

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS WAKTU OPTIMAL DENGAN *LEAST COST SCHEDULING***  
**PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG ARSIP**  
**DINAS PUPR KOTA BANJARBARU**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

**Disusun Oleh:**

**Siti Fatimah**

**NIM. 2010811320029**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir. Eliatun, S.T., M.T., IPM**

**NIP. 19750525 200501 2 004**



**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL**  
**BANJARBARU**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**Analisis Waktu Optimal dengan *Least Cost Scheduling***  
**pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru**  
**Oleh**  
**Siti Fatimah (2010811320029)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 11 Januari 2024 dan dinyatakan  
**LULUS**


**Komite Penguji:**

**Ketua** : Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.  
NIP. 19620831 199003 2 002

**Anggota 1** : Endah Widiastuti, M.T.  
NIP. 19940601 202203 2 014

**Anggota 2** : Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T.  
NIP. 19730304 199702 2 001

**Pembimbing  
Utama** : Ir. Eliatun, S.T., M.T.  
NIP. 19750525 200501 2 004



.....  
.....  
.....  
.....

Banjarbaru, .....

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Koordinator Program Studi**

**S-1 Teknik Sipil,**



**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**

**NIP. 19720826 199802 1 001**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Siti Fatimah

NIM : 2010811320029

Fakultas : Teknik

Program Studi : S-1 Teknik Sipil

Judul Tugas Akhir : Analisis Waktu Optimal dengan *Least Cost Scheduling* pada  
Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota  
Banjarbaru

Pembimbing : Ir. Eliatun, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, Januari 2024

Penulis



Siti Fatimah

NIM. 2010811320029

## ABSTRAK

Pada manajemen konstruksi ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan sebuah konstruksi yaitu biaya, waktu dan mutu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mempercepat proyek pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru dengan menggunakan metode *Least Cost Scheduling* agar pekerjaan dapat selesai dengan tepat waktu.

Pengolahan data diawali dengan membuat *Work Breakdown Structure* (WBS), membuat logika analisa ketergantungan diagram, membuat *Precedence Diagram Method* (PDM). Alternatif untuk mempercepat durasi yang digunakan adalah menambah jam kerja dan menambah pekerja. Perhitungan percepatan dilakukan pada lintasan kritis untuk mendapatkan waktu dan biaya yang optimum.

Pembangunan proyek dapat diselesaikan dengan durasi 160 hari dengan biaya Rp 1.144.358.919,91, dengan dilakukannya *crash* dengan penambahan 1 pekerja pada pekerjaan beton bertulang yang berada pada lintasan kritis didapatkan untuk percepatan adalah selama 10 hari dengan total biaya Rp 1.149.653.919,92. Selisih antara biaya normal dengan biaya setelah proyek tersebut dipercepat adalah sebesar Rp 5.295.000,00.

**Kata Kunci:** *Least Cost Scheduling, Precedence Diagram Method, Crash, Lintasan Kritis*

## **ABSTRACT**

*In construction management there are several factors that affect the success of a construction, namely cost, time and quality. The purpose of this research is to be able to accelerate the construction project of the Banjarbaru City PUPR Office Archive Building by using the Least Cost Scheduling method so that the work can be completed on time.*

*Data processing begins with making Work Breakdown Structure (WBS), making logic dependency analysis diagram, making Precedence Diagram Method (PDM). Alternatives to accelerate the duration used are increasing working hours and adding workers. Acceleration calculation is done on the critical path to get the optimum time and cost.*

*The construction of the project can be completed with a duration of 160 days at a cost of Rp 1,144,358,919.91, by doing a crash with the addition of 1 worker on reinforced concrete work on the critical path obtained for acceleration is for 10 days with a total cost of Rp 1,149,653,919.92. The difference between the normal cost and the cost after the project is accelerated is Rp 5,295,000.00.*

***Keywords:*** *Least Cost Scheduling, Precedence Diagram Method, Crash, Critical path*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, Sang Maha Pencipta dengan segala rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya yang tak terhingga. Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, atas izin dari Allah, dengan segenap usaha dan iringan doa yang menyertai, akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Waktu Optimal Dengan Least Cost Scheduling Pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam penulisan tugas akhir ini, tentunya banyak pihak yang turut serta membantu penulis dalam memberikan dukungan dan semangat, baik moril maupun materil, yang tentunya sangat berarti untuk penulis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua terkasih, Abah Dwi Putra Aswan Wibowo, S.Sos dan Mama Rusdiah, S.Sos.I serta Kakak penulis Mutia Rahmah, SKM dan adik-adik Siti Aisha Rahmah dan Noor Khairatina Qonita Karamah, terima kasih yang tak terhingga atas segala doa restu, semangat, dukungan, inspirasi yang luar biasa, kasih sayang, dan ridhomu kepada penulis selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Eliatun, S.T., M.T., IPM, selaku dosen pembimbing tugas akhir ini, yang dengan segala kebaikan dan kesabaran Ibu bersedia untuk meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu yang sangat bermanfaat.
3. Segenap dosen Program Studi S-1 Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan banyak ilmu bermanfaat selama masa perkuliahan.
4. Bidang Cipta Karya Dinas PUPR Kota Banjarbaru selaku pihak owner pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru.
5. NIM 2010811310045.
6. Dan untuk diri sendiri yang telah berjuang.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua orang dan dapat menjadi sumber informasi dan literatur bagi yang ingin melakukan penelitian sejenis berikutnya.

Banjarbaru,      Desember 2023  
Penulis

Siti Fatimah

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I        PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1        Latar Belakang .....	1
1.2        Rumusan Masalah.....	2
1.3        Tujuan .....	3
1.4        Batasan Masalah.....	3
1.5        Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II        TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1        Proyek Konstruksi .....	4
2.2        Manajemen Proyek .....	4
2.3        Durasi Proyek .....	5
2.4        Penjadwalan Proyek.....	6
2.4.1        Bagan balok ( <i>Barchart</i> ) .....	7
2.4.2        Kurva S ( <i>Hanumm Curve</i> ) .....	7
2.4.3        WBS ( <i>Work Breakdown Structure</i> ) .....	8
2.4.4        Metode PDM ( <i>Precedence Diagram Method</i> ).....	9
2.5        Biaya Total Proyek .....	12



2.6	Hubungan Waktu dan Biaya .....	13
2.7	Metode Percepatan Proyek.....	14
2.7.1	LCS (Least Cost Scheduling).....	14
2.7.2	Fast Track.....	15
2.8	Percepatan Pelaksanaan Proyek ( <i>Crashing program</i> ) .....	15
2.8.1	Percepatan Waktu dengan Menambah Jam Kerja .....	16
2.8.2	Percepatan Waktu dengan Menambah Pekerja .....	18
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1	Lokasi Penelitian .....	20
3.2	Subjek Penelitian .....	20
3.3	Pengumpulan Data.....	20
3.4	Analisis Data .....	21
3.5	Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian .....	24
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1	Umum .....	25
4.2	Pengumpulan Data.....	26
4.2.1	Data Primer .....	26
4.2.2	Data Sekunder .....	27
4.3	Work Breakdown Structure.....	30
4.4	Analisis Logika Ketergantungan .....	32
4.5	Precedence Diagram Method .....	35
4.6	<i>Crash Program</i> pada saat Dilakukan Penambahan Jam Kerja .....	38
4.6.1	Menghitung Produktivitas Harian .....	38
4.6.2	Menghitung Produktivitas Setiap Jam .....	38
4.6.3	Menghitung Produktivitas Harian Sesudah <i>Crash</i> (P.H.S.C) ..	39
4.6.4	Menghitung <i>Crash Duration</i> .....	40

4.6.5	Biaya Percepatan dengan Menambah Waktu Kerja .....	42
4.6.6	Perhitungan <i>Crash Program</i> .....	44
4.7	<i>Crash Program</i> pada saat Dilakukan Penambahan Pekerja.....	64
4.7.1	Menghitung Produktivitas Harian .....	64
4.7.2	Menghitung Produktivitas Setiap Orang Pekerja (P.S.O.P) ....	65
4.7.3	Menghitung Produktivitas Harian sesudah <i>Crash</i> (P.H.S.C)...	65
4.7.4	Menghitung <i>Crash Duration</i> .....	66
4.7.5	Biaya Percepatan dengan Menambah Pekerja .....	68
4.7.6	Perhitungan <i>Crash Program</i> .....	70
4.8	Penetapan Perencanaan Biaya Proyek .....	85
4.8.1	Biaya Langsung .....	85
4.8.2	Biaya Tidak Langsung .....	88
4.9	Analisis Perbandingan Biaya .....	89
4.9.1	Total Biaya pada saat Penambahan Jam Kerja.....	90
4.9.2	Total Biaya pada saat Penambahan Pekerja.....	91
4.10	Analisis Biaya Minimum.....	93
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>96</b>
5.1	Kesimpulan .....	96
5.2	Saran .....	96
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>97</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>100</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Diagram PDM (Husen, 2009) .....	9
Gambar 2.2 Konstrain <i>Finish to Start</i> .....	10
Gambar 2.3 Konstrain <i>Start to Start</i> .....	11
Gambar 2.4 Konstrain <i>Finish to Finish</i> .....	11
Gambar 2.5 Konstrain <i>Start to Finish</i> .....	12
Gambar 2.6 Hubungan biaya-biaya (Soeharto, 1999) .....	13
Gambar 2.7 Hubungan waktu dan biaya (Soeharto, 1999) .....	14
Gambar 2.8 Penurunan Produktivitas Akibat Lembur .....	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian .....	24
Gambar 4.1 Kurva S .....	27
Gambar 4.2 <i>Work Breakdown Structure</i> Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru .....	31
Gambar 4.3 PDM Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru .....	35
Gambar 4.4 PDM Lapangan Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas PUPR Kota Banjarbaru .....	36
Gambar 4.5 <i>Crash Program I</i> .....	46
Gambar 4.6 <i>Crash Program II</i> .....	47
Gambar 4.7 <i>Crash Program III</i> .....	48
Gambar 4.8 <i>Crash Program I</i> .....	51
Gambar 4.9 <i>Crash Program II</i> .....	52
Gambar 4.10 <i>Crash Program III</i> .....	53
Gambar 4.11 <i>Crash Program I</i> .....	56
Gambar 4.12 <i>Crash Program II</i> .....	57
Gambar 4.13 <i>Crash Program III</i> .....	58
Gambar 4.14 <i>Crash Program I</i> .....	61
Gambar 4.15 <i>Crash Program II</i> .....	62
Gambar 4.16 <i>Crash Program III</i> .....	63
Gambar 4.17 <i>Crash Program I</i> .....	72
Gambar 4.18 <i>Crash Program II</i> .....	73

Gambar 4.19 <i>Crash Program III</i> .....	74
Gambar 4.20 <i>Crash Program I</i> .....	77
Gambar 4.21 <i>Crash Program II</i> .....	78
Gambar 4.22 <i>Crash Program III</i> .....	79
Gambar 4.23 <i>Crash Program I</i> .....	82
Gambar 4.24 <i>Crash Program II</i> .....	83
Gambar 4.25 <i>Crash Program III</i> .....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Penurunan Produktivitas .....	18
Tabel 4.1 Data Tenaga Kerja.....	26
Tabel 4.2 Biaya Overhead .....	26
Tabel 4.3 Rekapitulasi RAB.....	28
Tabel 4.4 Volume Pekerjaan .....	29
Tabel 4.5 Harga Satuan Upah Pekerja .....	30
Tabel 4.6 Logika Ketergantungan Diagram .....	33
Tabel 4.7 Logika Ketergantungan Diagram Beserta Jalur Kritis .....	37
Tabel 4.8 Koefisien Penurunan Produktivitas Lembur .....	39
Tabel 4.9 Hasil Percepatan dengan Menambah Jam Kerja.....	41
Tabel 4.10 Harga satuan upah pekerja .....	42
Tabel 4.11 <i>Cost Slope</i> Penambahan Jam Kerja .....	43
Tabel 4.12 Nilai <i>Cost Slope</i> 1 Jam Lembur .....	44
Tabel 4.13 Nilai <i>Cost Slope</i> 2 Jam Lembur .....	49
Tabel 4.14 Nilai <i>Cost Slope</i> 3 Jam Lembur .....	54
Tabel 4.15 Nilai <i>Cost Slope</i> 4 Jam Lembur .....	59
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Percepatan dengan Menambah Pekerja.....	67
Tabel 4.17 <i>Cost Slope</i> Penambahan Pekerja .....	69
Tabel 4.18 Nilai <i>Cost Slope</i> Menambah 1 Pekerja .....	70
Tabel 4.19 Nilai <i>Cost Slope</i> Menambah 2 Pekerja .....	75
Tabel 4.20 Nilai <i>Cost Slope</i> Menambah 3 Pekerja .....	80
Tabel 4.21 Daftar Biaya Langsung Untuk Setiap Pekerjaan.....	86
Tabel 4.22 Daftar Biaya Langsung Sesudah <i>Crash</i> .....	87
Tabel 4.23 Perhitungan Biaya Tak Langsung Normal.....	88
Tabel 4.24 Daftar Biaya Tak Langsung Sesudah <i>Crash</i> .....	89
Tabel 4.25 Total Biaya Penambahan Jam Kerja.....	90
Tabel 4.26 Total Biaya Penambahan Pekerja.....	91
Tabel 4.27 Perbandingan Biaya Terhadap Durasi .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	100
Lampiran 2 Time Schedule/Kurva S .....	103
Lampiran 3 Lembar Asistensi Tugas Akhir .....	104
Lampiran 4 Berita Acara Seminar Proposal.....	108
Lampiran 5 Berita Acara Sidang Tugas Akhir .....	111