

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN LEAST COST SCHEDULING**  
**SEBAB ADANYA PENAMBAHAN JAM KERJA KARNA ADDENDUM**  
**PADA PROYEK PENINGKATAN SUNGAI KEMUNING SEGMENT DUA -**  
**BANJARBARU**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat oleh:

Muhammad Ilham Arrajib

NIM. 1910811310019

**Dosen Pembimbing:**

Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T., IPM.

NIP. 19620831 199003 2 002



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

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN LEAST COST  
SCHEDULING SEBAB ADANYA PENAMBAHAN JAM KERJA KARNA  
ADDENDUM PADA PROYEK PENINGKATAN SUNGAI KEMUNING  
SEGMENT DUA – BANJARBARU**

Oleh

**Muhammad Ilham Arrajib (1910811310019)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 22 Januari 2024 dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Abdul Karim, M.T.**  
NIP. 19950519 202203 1 013

**Anggota 1 : Eliatun, S.T.,M.T.**  
NIP. 19750525 200501 2 004

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


**Pembimbing : Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.**  
**Utama** NIP. 19620831 1199003 2 002


Banjarbaru, .....

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Sipil,**

  
**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP. 19740107 199802 1 001

  
**Dr. Muhammad Arsvad, S.T., M.T.**  
NIP. 19720826 199802 1 001

i

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Waktu Optimal dengan *Least Cost Scheduling* pada Proyek Peningkatan Sungai Kemuning Segmen Dua Kota Banjarbaru”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Strata-1 Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama Proses pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya yang tercinta dan kakak saya yang telah memberikan doa yang terbaik, dukungan dan dana dalam penulisan Tugas Akhir sampai selesai.
2. Muhammad S.T. selaku karyawan CV. Rekayasa Engineering atas bantuan memberikan data untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
3. Ibu Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T. selaku dosen pembimbing, atas ketersediaan beliau memberikan bimbingan, penjelasan, petunjuk serta saran dan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
4. Ibu Eliatun, S.T., M.T., Ibu Candra Yuliana, S.T., M.T., selaku dosen penguji saya.
5. Teman seperjuangan mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Banjarbaru Angkatan 2019, dan untuk teman seperjuangan Yown Official.
6. Kepada Abang-Abang Muhammad Padliannor, S.T., Drajat Tri Yudho Widodo, S.T., dan Yogabakti Adipradana, S.T., SH., M.T.,M.H., terima kasih telah membantu.
7. Untuk semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu.

Banjarbaru, 2024

Penyusun

Muhammad Ilham Arrajib

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Nama : Muhammad Ilham Arrajib  
NIM : 1910811310019  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S-1 Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN LEAST  
COST SCHEDULING SEBAB ADANYA PENAMBAHAN  
JAM KERJA KARNA ADDENDUM PADA PROYEK  
PENINGKATAN SUNGAI KEMUNING SEGMENT DUA –  
BANJARBARU  
Pembimbing : Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya 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 bertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Banjarbaru 05 Februari 2024

Penulis

Muhammad Ilham Arrajib

# **ANALISIS PERCEPATAN WAKTU DENGAN *LEAST COST SCHEDULING* SEBAB ADANYA PENAMBAHAN JAM KERJA KARNA ADDENDUM PADA PROYEK PENINGKATAN SUNGAI KEMUNING SEGMENT DUA – BANJARBARU**

Muhammad Ilham Arrajib, Retna Hapsari Kartadipura

*Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714  
E-mail : [ilham.arrajib7@gmail.com](mailto:ilham.arrajib7@gmail.com); [arikartadipura@ulm.ac.id](mailto:arikartadipura@ulm.ac.id)*

## **ABSTRAK**

Perkembangan pembangunan di Indonesia menjadikan kebutuhan pembangunan infrastruktur juga meningkat. Dilihat dari perkembangan tersebut, para penyedia jasa konstruksi dituntut untuk dapat menyelesaikan pekerjaan secara tepat waktu dengan biaya optimal. Keterlambatan pekerjaan sering menimbulkan permasalahan dalam pekerjaan konstruksi, maka pihak owner dapat meminta dilakukan percepatan pekerjaan selesai tepat waktu. Dalam kondisi seperti ini dapat dilakukan perbaikan dengan salah satu metode yaitu *Least cost scheduling* yang mana hal ini dilakukan untuk membuat biaya dan waktu yang lebih efisien.

Penelitian ini dilakukan pelaksanaan proyek peningkatan Sungai Kemuning Segmen Dua yang terletak di Kelurahan Loktabat Utara, Kecamatan Banjarbaru Selatan, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui biaya dan waktu yang dibutuhkan setelah dilakukan analisis percepatan, dan untuk mengetahui selisih upah proyek normal dan upah proyek sesudah adanya addendum. Pengerjaan normal proyek berlangsung selama 150 hari, namun mengalami keterlambatan pekerjaan sehingga mengalami perubahan waktu menjadi 180 hari, oleh sebab itu dilakukan penambahan jam kerja, sehingga dapat di selesaikan dalam waktu 170 hari dengan cara yaitu, mengakumulasikan beberapa data yang dibutuhkan dari tempat proyek, menciptakan diagram ketergantungan pekerjaan, menetapkan jalur kritis, melangsungkan perhitungan percepatan proyek melalui peningkatan jam kerja dari jam kerja normal, menentukan total dari biaya proyek, dan analisis Logika Ketergantungan WBS.

Menurut hasil penelitian yang telah dilangsungkan dengan metode Percepatan Proyek Peningkatan Sungai Kemuning Segmen Dua dengan waktu normal setelah addendum penambahan waktu, dengan waktu proyek awal 150 hari kalender bertambah menjadi 180 hari kalender dengan total biaya normal Rp 1,663,981,592.22. dilakukan analisis percepatan menjadi 170 hari yaitu dengan mempercepat dengan menambah jam kerja mampu dipersingkat menjadi 170 hari dan dengan total biaya Rp 2,215,797,585.44, adapun Selisih biaya normal dan biaya setelah proyek tersebut dipercepat menjadi 170 hari kalender dengan menambah jam kerja sebesar Rp 1,444,496,515.78.

Kata kunci: *least cost scheduling*, penambahan jam kerja, percepatan proyek, penambahan waktu

# **ANALYSIS OF ACCELERATION OF TIME USING LAST COST SCHEDULING CAUSE OF ADDITIONAL WORKING HOURS DUE TO ADDENDUM TO THE KEMUNING RIVER IMPROVEMENT PROJECT SEGMENT TWO – BANJARBARU**

Muhammad Ilham Arrajib, Retna Hapsari Kartadipura

*Lambung Mangkurat University Civil Engineering Study Program  
Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714  
E-mail : [ilham.arrajib7@gmail.com](mailto:ilham.arrajib7@gmail.com); [arikartadipura@ulm.ac.id](mailto:arikartadipura@ulm.ac.id)*

## **ABSTRACT**

Development developments in Indonesia mean that the need for infrastructure development is also increasing. Judging from these developments, construction service providers are required to be able to complete work on time at optimal costs. Delays in work often cause problems in construction work, so the owner can request that work be accelerated to be completed on time. In conditions like this, improvements can be made using one method, namely Least cost scheduling, to make costs and time more efficient.

This research was carried out in implementing the Kemuning River Segment Two improvement project located in North Loktabat Village, South Banjarbaru District, Banjarbaru City, South Kalimantan Province. This aims to determine the costs and time required after an acceleration analysis is carried out and to determine the difference between the normal project costs and the project costs after the supplement is carried out. Normal work on the project lasts for 150 days, but there was a delay in work resulting in a change in time to 180 days, therefore additional working hours were carried out, so that it could be completed within 170 days by collecting the necessary data from the project location, making a table work dependencies, determining the Critical Path, calculating project acceleration by adding working hours from normal working hours, determining total project costs, and WBS Dependency Logic analysis.

Based on the results of research carried out on the process of accelerating the Kemuning River Improvement Project Segment Two with normal time after the additional time addendum, the initial project time of 150 calendar days was increased to 180 calendar days with a total normal cost of IDR 1,663,981,592.22. An acceleration analysis was carried out to 170 days, namely by speeding up by increasing working hours it could be accelerated to 170 days with a total cost of IDR 2,215,797,585.44, while the difference between normal costs and costs after the project was accelerated to 170 calendar days by increasing working hours was IDR 1,444,496,515.78.

Keywords: least cost scheduling, additional working hours, project acceleration, additional time

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</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 .....	4
2.1.1 Sasaran proyek dan tiga kendala ( <i>Triple Constraint</i> ).....	4
2.2 Manajemen Proyek .....	5
2.2.1 Sasaran Manajemen Proyek .....	6
2.2.2 Aspek-Aspek Manajemen Proyek.....	7
2.2.3 Tujuan Manajemen Proyek.....	8
2.2.4 Resiko Dalam Proyek Konstruksi.....	9
2.2.5 Sumber Resiko Dalam Proyek Konstruksi.....	9
2.2.6 Penanganan Resiko Dalam Manajemen Proyek .....	10
2.2.7 Perencanaan Proyek.....	10
2.2.8 Proyek Konstruksi .....	10
2.2.9 Pengendalian Proyek Konstruksi .....	11
2.3 Rencana Anggaran Biaya.....	12
2.4 Metode Penjadwalan Proyek.....	12
2.4.1 Work Breakdown Structure (WBS) .....	14
2.4.2 Kurva S ( <i>Hanumm Curve</i> ).....	16
2.4.3 Metode PDM (Precedence Diagram Method).....	16
2.4.4 LCS ( <i>Least Cost Scheduling</i> ).....	19
2.5 Jaringan Kerja.....	21

2.6	Produktivitas Proyek Konstruksi .....	22
2.6.1	Crashing Project .....	23
2.6.2	Konsep Percepatan Waktu dengan Menambah Jam Kerja .....	23
2.6.3	Konsep Percepatan Waktu dengan Menambah Pekerja .....	25
2.7	Hubungan Antara Biaya dan Waktu .....	26
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN .....</b>		<b>27</b>
3.1	Langkah Metode Penelitian .....	27
3.2	Flowchart Metode Penelitian .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1	Umum.....	31
4.2	Work Breakdown Structure .....	32
4.3	Analisis Logika Ketergantungan WBS .....	34
4.4	<i>Crash Program</i> pada saat Dilakukan Penambahan Jam Kerja.....	37
4.4.1	Menghitung Produktivitas Harian.....	38
4.4.2	Menghitung Produktivitas Setiap Jam .....	38
4.4.3	Menghitung Produktivitas Harian Sesudah Crash (P.H.S.C).....	38
4.4.4	Menghitung Crash Duration .....	39
4.4.5	Biaya Percepatan dengan Menambah Waktu Kerja .....	39
4.4.6	Perhitungan Iterasi .....	42
4.5	Menentukan Jalur Kritis .....	45
4.5.1	Menghitung Produktivitas Harian.....	45
4.5.2	Menghitung Produktivitas Setiap Orang Pekerja (P.S.O.P).....	45
4.5.3	Menghitung Produktivitas Harian sesudah Crash (P.H.S.C).....	45
4.5.4	Menghitung <i>Crash Duration</i> .....	46
4.5.5	Biaya Percepatan dengan Menambah Pekerja.....	46
4.5.6	Perhitungan Iterasi .....	49
4.6	Penetapan Perencanaan Biaya Proyek .....	51
4.6.1	Biaya Langsung .....	51
4.6.2	Biaya Tidak Langsung .....	52
4.7	Analisis Perbandingan Biaya.....	54
4.7.1	Total Biaya pada saat Waktu Normal .....	56
4.7.2	Total Biaya pada saat Penambahan Jam Kerja.....	56



4.7.3 Total Biaya pada saat Penambahan Pekerja .....	57
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Triple Constraint</i> .....	5
Gambar 2.2 Proses Manajemen Proyek (Sri Kiswati, Umami Chasanah, 2020) .....	6
Gambar 2.3 Ilustrasi Struktur WBS .....	15
Gambar 2.4 Bentuk PDM ( <i>Precedence Diagram Method</i> ) .....	16
Gambar 2.5 <i>Konstrain Finish to Start</i> .....	17
Gambar 2.6 <i>Konstrain Start to Start</i> .....	17
Gambar 2.7 <i>Konstrain Finish to Finish</i> .....	18
Gambar 2.8 <i>Konstrain Start to Finish</i> .....	18
Gambar 2.9 <i>Total Project Cost</i> (Abrar Husen dalam Abdullah Rahman, 2014) ..	20
Gambar 2.10 Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja (Soeharto dalam Situmorang, 2018) .....	24
Gambar 2.11 Hubungan Waktu – Biaya Normal Yang Dipersingkat Untuk Suatu Kegiatan (Soeharto dalam Situmorang, 2018) .....	26
Gambar 3.1 Flowchart Metode Penelitian .....	30
Gambar 4.1 WBS Peningkatan Sungai Kemuning Segmen 2 .....	32
Gambar 4.2 Uraian Pekerjaan WBS Peningkatan Sungai Kemuning Segmen 2 ..	33
Gambar 4.3 Crash Program dengan Menambah Jam Kerja Iterasi I .....	44
Gambar 4.4 <i>Crash Program</i> dengan Menambah Pekerja Iterasi I .....	50
Gambar 4.5 Grafik Percepatan Least Cost Scheduling dengan Menambah Jam Kerja .....	58
Gambar 4.6 Grafik Percepatan Least Cost Scheduling dengan Menambah Pekerja Berdasarkan Tabel 4.11 .....	58

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefisien Penurunan Produktivitas .....	25
Tabel 4.1 Logika Ketergantungan Diagram .....	37
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Percepatan Dijalur Kritis dengan Menambah Jam Kerja .....	40
Tabel 4.3 <i>Cost Slope</i> Penambahan Jam Kerja .....	41
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Percepatan Dijalur Kritis dengan Menambah Pekerja ..	47
Tabel 4.5 <i>Cost Slope</i> Penambahan Pekerja .....	48
Tabel 4.6 Daftar Biaya Langsung Untuk Setiap Pekerjaan.....	51
Tabel 4.7 Daftar Biaya Langsung yang sudah di <i>Crash</i> .....	52
Tabel 4.8 Perhitungan Biaya Tak Langsung Normal .....	52
Tabel 4.9 Perhitungan Biaya Tak Langsung Penambahan Jam Kerja .....	53
Tabel 4.10 Perhitungan Biaya Tak Langsung Penambahan Pekerja .....	53
Tabel 4.11 Daftar Biaya Tak Langsung .....	53
Tabel 4.12 Daftar Biaya Langsung Normal, Menambah Jam Kerja .....	55
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Penambahan Jam Kerja dan Penambahan Pekerja .....	56
Tabel 4.14 Perbandingan Total Biaya Terhadap Durasi .....	58