

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN DURASI DAN BIAYA
PROYEK PELEBARAN JALAN
MENGUNAKAN METODE PENJADWALAN
KURVA-S DAN *LINE OF BALANCE*
(Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura
Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)**



**NURMALITA APRILLIA
03011381720006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN DURASI DAN BIAYA PROYEK PELEBARAN JALAN MENGUNAKAN METODE PENJADWALAN KURVA-S DAN *LINE OF BALANCE*

**(Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura
Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**NURMALITA APRILLIA
03011381720006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurmalita Aprillia

NIM : 03011381720006

Judul : Perbandingan Durasi Dan Biaya Proyek Pelebaran Jalan Menggunakan Metode Penjadwalan Kurva-S Dan *Line Of Balance* (Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Inderalaya, Oktober 2019



Nurmalita Aprillia

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN DURASI DAN BIAYA PROYEK PELEBARAN JALAN MENGUNAKAN METODE PENJADWALAN KURVA-S DAN *LINE OF BALANCE* (Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

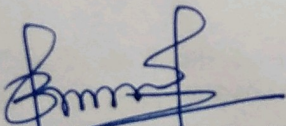
Oleh:

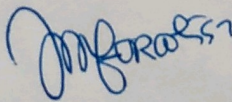
NURMALITA APRILLIA
03011381720006

Palembang, Oktober 2019

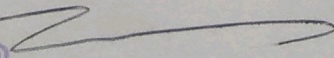
Dosen Pembimbing I,

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,


Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198001042003122005


Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.
NIP. 197404071999032001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,


Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001



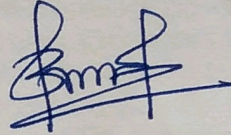
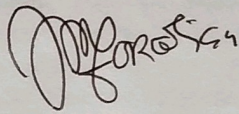
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Perbandingan Durasi Dan Biaya Proyek Pelebaran Jalan Menggunakan Metode Penjadwalan Kurva-S Dan *Line Of Balance* (Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)” yang disusun oleh Nurmalita Aprillia, NIM 03011381720006 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Agustus 2019.

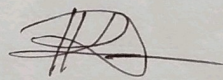
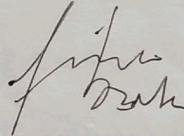
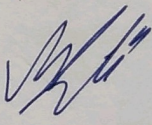
Palembang, Agustus 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. ()
NIP. 198001042003122005
2. Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. ()
NIP. 197404071999032001

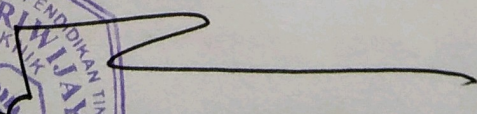
Anggota:

1. Ratna Dewi, S.T., M.T. ()
NIP. 197406152000032001
2. Bimo Brata Adhitya, S.T., M.T. ()
NIP. 198103102008011010
3. Mirka Pataras, S.T., M.T ()
NIP. 198111202008121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,




Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurmalita Aprillia

NIM : 03011381720006

Judul : Perbandingan Durasi Dan Biaya Proyek Pelebaran Jalan Menggunakan Metode Penjadwalan Kurva-S Dan *Line Of Balance* (Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Oktober 2019



Nurmalita Aprillia

NIM 03011381720006

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nurmalita Aprillia
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : nurmalitaaprillia@yahoo.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD N 5 Gumawang			SD	(2002-2008)
SMP N 1 Belitang			SMP	(2008-2011)
SMA N 1 Belitang		IPA	SMA	(2011-2014)
Politeknik Negeri Sriwijaya		T. Sipil	D3	(2014-2017)
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil dan Perencanaan	S1	(2017-2019)

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Nurmalita Aprillia)

RINGKASAN

PERBANDINGAN DURASI DAN BIAYA PROYEK PELEBARAN JALAN MENGGUNAKAN METODE PENJADWALAN KURVA-S DAN *LINE OF BALANCE* (STUDI KASUS : PROYEK PELEBARAN JALAN NASIONAL KOTA MARTAPURA KABUPATEN OGAN KOMERING ULU TIMUR)

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Oktober 2019

Nurmalita Aprillia; Dibimbing oleh Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. dan Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.

Program Sru di Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvii + 67 halaman, 14 gambar, 12 tabel, 7 lampiran

Bar Chart dan Kurva-S adalah metode penjadwalan yang umum digunakan proyek konstruksi di Indonesia namun dalam penggunaannya untuk konstruksi tipikal memiliki kekurangan yaitu belum mampu memfasilitasi sumber daya (tenaga kerja) yang tidak terputus (berulang dan berkelanjutan) dari satu unit ke unit berikutnya dan gangguan yang terjadi sulit untuk dilakukan pengkoreksian. *Line of Balance* merupakan suatu metode penjadwalan yang digunakan untuk konstruksi tipikal karena mampu memfasilitasi sumber daya (tenaga kerja) yang tidak terputus (berulang dan berkelanjutan) dari satu unit ke unit berikutnya, gangguan yang terjadi mudah dilakukan pengkoreksian, dan jeda durasi selama tenaga kerja bekerja dapat dimanfaatkan untuk melakukan pekerjaan. Penelitian ini bertujuan menghitung durasi dan biaya menggunakan metode penjadwalan *Line of Balance* kemudian membandingkan dengan durasi dan biaya metode penjadwalan Kurva-S. Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur mampu diterapkan metode penjadwalan *Line of Balance* karena termasuk proyek konstruksi tipikal. Data sekunder yang digunakan untuk penelitian berupa Kurva-S rencana, durasi pekerjaan, jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, jumlah hari kerja, *time buffer* proyek, dan RAB proyek. Perhitungan durasi menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* 2016 dan penggambaran diagram garis menggunakan perangkat lunak *AutoCAD* 2014. Durasi yang didapatkan setelah menggunakan metode penjadwalan *Line of Balance* adalah 180 hari. Durasi ini sama dengan durasi rencana metode penjadwalan Kurva-S. Hal ini karena terdapat keterbatasan pada penelitian ini yaitu jumlah tenaga kerja yang digunakan sama dengan jumlah tenaga kerja rencana metode penjadwalan Kurva-S. Karena durasi dan jumlah tenaga kerja sama dengan metode penjadwalan Kurva-S maka biaya tetap yaitu Rp 9.784.900.000,00.

Kata kunci: Kurva-S, *Line of Balance*, tenaga kerja, durasi, biaya

SUMMARY

COMPARISON OF DURATION AND COST ROAD EXPANSION PROJECTS USING THE CURVE-S AND LINE OF BALANCE SCHEDULE SCHEDULING METHOD (CASE STUDY: NATIONAL ROAD EXPANSION PROJECT IN THE CITY OF MARTAPURA, TIMUR CITY REGENCY)

Scientific papers in the form of a Final Projects, Oktober 2019

Nurmalita Aprillia; Guided by Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. and Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvii + 67 pages, 14 images, 12 tables, 7 attachments

Bar-Chart and S-Curve are the scheduling methods generally used by construction projects in Indonesia, their use for typical construction, but it's not being able to facilitate uninterrupted (repetitive and continuous) resources (workforce) from one unit to the next and disruption what happens is difficult to correct. Line of Balance is a scheduling method used for typical construction because it's able to facilitate uninterrupted (repetitive and continuous) resources (workforce) from one unit to the next, disturbances that occur easily corrected, and pauses in duration during the workforce can be used to do work. This study aims to calculate the duration and cost using the Line of Balance scheduling method then compare with duration and cost of the S-Curve scheduling method. The National Road Widening Project in Martapura City, East Ogan Komering Ulu Regency is able to apply the Line of Balance scheduling method because it is a typical construction project. Secondary data used for research in the form of S-Curve plan, duration of work, labors, hours worked, work days, time buffer project, and project RAB. Calculation of duration using Microsoft Excel 2016 software and drawing a line diagram using AutoCAD 2014 software. The duration after using the Line of Balance scheduling method is 180 days. This duration is same as the plan duration of the S-Curve scheduling method. This is because there are limitations in this study, namely the amount of labor used is equal to the workforce planning the S-Curve scheduling method. Because the duration and labors are the same as the S-Curve scheduling method, the fixed cost is Rp9,784,900,000.00.

Key words: S-Curve, Line of Balance, labor, duration, cost

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada proses penyelesaian laporan skripsi ini saya mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Karena itu saya menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
4. M. Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. dan Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing pertama dan kedua saya yang dengan senang hati memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta saran yang bermanfaat pada proses penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Saya berharap semoga hasil penelitian ini memberikan manfaat dalam ilmu teknik sipil secara umum dan bidang manajemen rekayasa konstruksi secara khusus.

Palembang, Agustus 2019

Nurmalita Aprillia

PERSEMBAHAN DAN MOTTO

“ Usaha yang dilakukan dengan semangat, keyakinan, kesabaran, do'a orang tua dan ridlo dari alloh SWT tidak akan berakhir dengan sia-sia “

“ Barang siapa menyerahkan dirinya kepada Alloh sedang dia orang yang berbuat kebaikan maka sesungguhnya ia telah berpegang kepada bahu tali yang kokoh dan hanya kepada Allahlah kesudahan segala urusan “ (Qs.Al-Luqman : 32)

1. Puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya laporan akhir ini bisa selesai tepat waktu.
2. Untuk Ibu dan Ayah terimakasih atas semua yang telah kalian berikan kepadaku, yang selalu mendoakan, yang selalu memberi semangat, yang selalu menemani, dan untuk semua kasih sayang kalian. Untuk Abang dan Adikku yang selalu memberi semangat dan keceriaan disetiap harinya. Aku cinta kalian semua.
3. Dosen pembimbing Dr. Betty Susanti, S.T., M.T. dan Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T. yang telah membimbing dan membagi ilmunya.
4. Untuk Novelia Jonanda teman satu geng tugas akhir yang kemana-kemana pergi berdua dan juga teman bertukar pikiran.
5. Teman-teman seperjuangan D3 ke S1 dan Tahun Angkatan 2017 terimakasih untuk 2 tahun ini.
6. Almamater-ku.

Nurmalita Aprillia

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
RIWAYAT HIDUP	vi
RINGKASAN.....	vii
<i>SUMMARY</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
PERSEMBAHAN DAN MOTTO	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	4
1.5. Sistematika Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian Jalan	6
2.2. Pengertian Perkerasan Jalan	6
2.2.1. Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>).....	7
2.2.2. Elemen Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>)	7
2.2.3. Elemen Lapis Pondasi Bawah (<i>Sub-base Course</i>)	8
2.2.4. Elemen Pelat Beton (<i>Concrete Slab</i>)	8

2.3. Metode Penjadwalan Menggunakan <i>Bar Chart</i> dan Kurva-S	8
2.3.1. Karakteristik <i>Bar Chart</i> dan Kurva-S	10
2.3.2. Kelebihan dan Kekurangan Penjadwalan <i>Bar Chart</i> dan Kurva-S	10
2.4. Metode Penjadwalan Menggunakan <i>Line of Balance</i>	11
2.4.1. Karakteristik <i>Line of Balance</i>	14
2.4.2. Kelebihan dan Kekurangan Penjadwalan <i>Line of Balance</i>	14
2.4.3. Variabel-variabel yang Diukur	15
2.4.4. Tahapan Penjadwalan <i>Line of Balance</i>	15
2.5. Biaya Proyek	19
2.5.1. Biaya Proyek Setelah Menggunakan Metode Penjadwalan <i>Line of Balance</i>	20
2.6. Aplikasi Perangkat Lunak Pengolah Data	22
2.7. Aplikasi Perangkat Lunak Pembuat Diagram Garis	22
2.8. Perbandingan Penjadwalan Kurva-S dan Penjadwalan <i>Line of Balance</i>	23
2.9. Posisi Penelitian	25
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Bagan Alir Penelitian	29
3.2. Lokasi Penelitian	30
3.2.1. Data Umum Proyek	30
3.3. Tujuan Penelitian	31
3.4. Studi Literatur	31
3.5. Pengumpulan Data	31
3.6. Pengolahan Data	32
3.7. Pembuatan Diagram Garis <i>Line of Balance</i>	33
3.8. Analisis dan Pembahasan	33
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Potongan Melintang Pelebaran Jalan Nasional	34
4.2. Data Penelitian	35

4.3. Perhitungan Durasi Menggunakan Metode Penjadwalan	
<i>Line Of Balance</i>	37
4.3.1. Hubungan Ketergantungan Antar Pekerjaan dan Kelompok Kerja	37
4.3.2. Perhitungan Durasi <i>Line of Balance</i>	38
4.4. Diagram Garis <i>Line of Balance</i>	49
4.4.1. Percepatan Durasi	50
4.4.2. Penundaan Durasi	50
4.5. Perhitungan Biaya Setelah Menggunakan Metode Penjadwalan	
<i>Line of Balance</i>	56
4.6. Pembahasan	57
BAB 5 PENUTUP	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Lapisan Perkerasan Kaku (<i>Rigid Pavement</i>)	7
2.2 <i>Bar Chart</i>	9
2.3 <i>Bar Chart</i> dan Kurva-S	9
2.4 Diagram Garis <i>Line of Balance</i>	12
2.5 Aktivitas yang Mengikuti <i>Succesor</i> Memotong Aktivitas yang Mendahuluinya <i>Predecessor</i>	13
2.6 Waktu Penyangga (<i>Time Buffer</i>) dan Jarak Penyangga (<i>Distance Buffer</i>)	13
3.1 Bagan Alir Penelitian	29
3.2 Lokasi Penelitian Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura	30
3.3 Bagan Alir Pengolahan Data	32
3.4 Bagan Alir Pembuatan Diagram Garis <i>Line Of Balance</i>	33
4.1 Potongan Melintang Jalan Eksisting Proyek Pelebaran Jalan Nasional	34
4.2 Kondisi Jalan Nasional Sebelum Pelebaran	34
4.3 Potongan Melintang Rencana Pelebaran Proyek Pelebaran Jalan Nasional	35
4.4 Kondisi Jalan Nasional Setelah Pelebaran	35
4.5 Diagram Garis <i>Line Of Balance</i>	49
4.6 Percepatan Durasi Penyiapan Badan Jalan	50
4.7 Penundaan Durasi Galian Biasa	51
4.8 Penundaan Pekerjaan <i>Box Culvert</i>	51
4.9 Penundaan Durasi Lapis Pondasi Bawah (Agregat Kelas A)	52
4.10 Penundaan Durasi Perkerasan Beton <i>Lean Concrete</i> (Mutu K-125).....	52
4.11 Penundaan Durasi Perkerasan Beton Semen (<i>Tie Bar</i> dan <i>Dowel</i>) (Mutu K-350)	52
4.12 Penundaan Durasi Demobilisasi.....	53

4.13	Diagram Garis <i>Line Of Balance</i> Sebelum Percepatan Durasi dan Penundaan Durasi	58
4.14	Diagram Garis <i>Line Of Balance</i> Setelah Percepatan Durasi dan Penundaan Durasi	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Rekapitulasi Posisi Penelitian Saat Ini Terhadap Penelitian Terdahulu	28
4.1. Divisi Pekerjaan Proyek Pelebaran Jalan.....	36
4.2. <i>Time Buffer</i> Proyek Pelebaran Jalan	36
4.3. Durasi Pekerjaan dan Jumlah Tenaga Kerja	35
4.4. Hubungan Ketergantungan Antar Jenis Pekerjaan dan Nomor Divisi Kerja	38
4.5. Rekapitulasi Durasi Antara <i>Start Day</i> Segmen 1 Sampai <i>Start Day</i> Segmen 10	42
4.6. Rekapitulasi Durasi Mulai Pekerjaan <i>Start Day</i> Segmen 1 Sampai <i>Start Day</i> Segmen 10	45
4.7. Rekapitulasi Durasi <i>Finish</i> Per Jenis Pekerjaan	48
4.8. Rekapitulasi Durasi Sebelum dan Setelah Percepatan Durasi dan Penundaan Durasi	54
4.9. Rekapitulasi Biaya Total RAB (Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung) Proyek Pelebaran Jalan	56
4.10. Rekapitulasi Durasi Pengerjaan Sebelum Percepatan Durasi dan Penundaan Durasi	58
4.11. Rekapitulasi Durasi Pengerjaan Setelah Percepatan Durasi dan Penundaan Durasi	61
4.12. Perbandingan Durasi dan Biaya Metode Penjadwalan Kurva-S dan Metode Penjadwalan Line of Balance	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Perkiraan Harga Pekerjaan
2. Daftar Kuantitas dan Harga
3. Jadwal Waktu Pelaksanaan (*Time Schedule*)
4. Data Jumlah Pekerja dan Durasi Pekerjaan
5. Data Durasi *Time Buffer*
6. Berita Acara Hasil Sidang Skripsi
7. Kartu Asistensi Skripsi

**PERBANDINGAN DURASI DAN BIAYA
PROYEK PELEBARAN JALAN
MENGUNAKAN METODE PENJADWALAN
KURVA-S DAN *LINE OF BALANCE*
(Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura
Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur)**

Nurmalita Aprillia¹, Betty Susanti², dan Mona Foralisa Toyfur³

¹Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

²Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

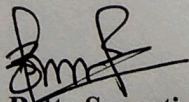
³Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

Abstrak

Bar Chart dan Kurva-S adalah metode penjadwalan yang umum digunakan proyek konstruksi di Indonesia namun dalam penggunaannya untuk konstruksi tipikal memiliki kekurangan yaitu belum mampu memfasilitasi sumber daya (tenaga kerja) yang tidak terputus (berulang dan berkelanjutan) dari satu unit ke unit berikutnya dan gangguan yang terjadi sulit untuk dilakukan pengkoreksian. *Line of Balance* merupakan suatu metode penjadwalan yang digunakan untuk konstruksi tipikal karena mampu memfasilitasi sumber daya (tenaga kerja) yang tidak terputus (berulang dan berkelanjutan) dari satu unit ke unit berikutnya, gangguan yang terjadi mudah dilakukan pengkoreksian, dan jeda durasi selama tenaga kerja bekerja dapat dimanfaatkan untuk melakukan pekerjaan. Penelitian ini bertujuan menghitung durasi dan biaya menggunakan metode penjadwalan *Line of Balance* kemudian membandingkan dengan durasi dan biaya metode penjadwalan Kurva-S. Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur mampu diterapkan metode penjadwalan *Line of Balance* karena termasuk proyek konstruksi tipikal. Data sekunder yang digunakan untuk penelitian berupa Kurva-S rencana, durasi pekerjaan, jumlah tenaga kerja, jumlah jam kerja, jumlah hari kerja, *time buffer* proyek, dan RAB proyek. Perhitungan durasi menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel* 2016 dan penggambaran diagram garis menggunakan perangkat lunak *AutoCAD* 2014. Durasi yang didapatkan setelah menggunakan metode penjadwalan *Line of Balance* adalah 180 hari. Durasi ini sama dengan durasi rencana metode penjadwalan Kurva-S. Hal ini karena terdapat keterbatasan pada penelitian ini yaitu jumlah tenaga kerja yang digunakan sama dengan jumlah tenaga kerja rencana metode penjadwalan Kurva-S. Karena durasi dan jumlah tenaga kerja sama dengan metode penjadwalan Kurva-S maka biaya tetap yaitu Rp 9.784.900.000,00.

Kata kunci: Kurva-S, *Line of Balance*, tenaga kerja, durasi, biaya

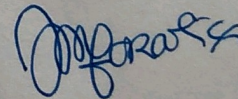
Dosen Pembimbing I,



Dr. Betty Susanti, S.T., M.T.
NIP. 198001042003122005

Palembang, Oktober 2019

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T.
NIP. 197404071999032001

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,**



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berhasilnya suatu proyek konstruksi dapat dilihat dari perencanaan yang telah dirancang sebelumnya dengan mengatur durasi dan sumber daya yang terbatas, pengaturan keterbatasan tersebut digunakan sebagai acuan dalam menyelesaikan pekerjaan sebelum ataupun tepat sesuai durasi yang telah ditentukan sehingga perlu diaturnya penjadwalan guna menunjukkan hubungan setiap kegiatan satu dengan lainnya terhadap keseluruhan proyek, mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan, serta menunjukkan perkiraan durasi yang realistis untuk setiap kegiatan.

Bar Chart dan Kurva-S adalah penjadwalan yang umumnya digunakan pada proyek konstruksi di Indonesia (Aulia, dkk. 2017). *Bar Chart* merupakan grafik kegiatan proyek yang direpresentasikan dalam garis batang dengan variabel durasi dan variabel kegiatan (Mubarak, 2010). Kurva-S merupakan grafik kegiatan proyek yang direpresentasikan dalam kurva yang menyerupai S yang disusun berdasarkan durasi. Kurva-S digunakan sebagai perencanaan proyek, pengendalian proyek, untuk memantau status proyek apakah sesuai jadwal pada perencanaan awal (persentase pekerjaan), dan untuk mengendalikan kemajuan proyek seperti penyelesaian kegiatan dan penggunaan sumber daya (Cristobal, 2017). Seperti penelitian yang dilakukan Yasrizal (2014) yang menggunakan Kurva-S sebagai perencanaan awal dalam proyek konstruksi dan juga menggunakan Kurva-S sebagai pengendalian kemajuan proyek konstruksi. Dilakukan evaluasi terhadap hasil pelaksanaan dengan membandingkan variabel durasi rencana pelaksanaan awal dan variabel durasi kemajuan prestasi pelaksanaan setiap bulannya dan didapatkan hasil bahwa pelaksanaan proyek konstruksi mengalami penyimpangan dari perencanaan awal sehingga bisa dikatakan bahwa status proyek mengalami keterlambatan dan menyebabkan biaya meningkat. Keterlambatan ini akan dikendalikan oleh pihak kontraktor dengan melakukan percepatan durasi yaitu dengan merevisi durasi rencana dan juga mengurangi biaya pelaksanaan, apabila tidak tercapai target seperti yang

diinginkan maka dilakukan percepatan menggunakan *Crash Program*. Keterlambatan yang terjadi pada penelitian ini tidak berada pada aktivitas kritis (menggunakan metode *Network Planning* untuk mengetahui kegiatan yang saling ketergantungan dan kegiatan-kegiatan kritis) maka pelaksanaan percepatan ini akan dipertimbangkan oleh pihak kontraktor untuk dilaksanakan atau tidak.

Penggunaan Kurva-S sebagai persentase kemajuan pekerjaan proyek hanya bisa dilihat bila kemajuan prestasi pelaksanaan setiap bulannya dibandingkan dengan rencana pelaksanaan awal, bisa saja terjadi keterlambatan ataupun tidak. Apabila pekerjaan mengalami keterlambatan maka pekerjaan tersebut tidak diketahui apakah termasuk kedalam lintasan kritis atau tidak sehingga untuk pengkoreksiannya akan terjadi kesulitan. Untuk mengetahui lintasan kritis dibutuhkan kombinasi dengan metode *Network Planning* dan untuk pengendalian keterlambatan dengan melakukan percepatan menggunakan *Crash Program*. Kurva-S tidak dapat menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antar satu pekerjaan dengan pekerjaan lain (Husen, 2008). *Bar Chart* dan Kurva-S belum mampu memfasilitasi sumber daya (tenaga kerja) yang tidak terputus (berulang dan berkelanjutan) dari satu unit pekerjaan ke pekerjaan berikutnya (Aulia, dkk. 2017).

Line of Balance adalah metode penjadwalan yang cocok digunakan untuk proyek konstruksi tipikal atau sama yang melakukan pekerjaan berulang dan berkelanjutan dalam beberapa unit karena mampu memfasilitasi sumber daya yang tidak terputus dari satu unit pekerjaan ke pekerjaan berikutnya, salah satunya adalah proyek konstruksi jalan (Hyari dan El-Rayes, 2006). *Line of Balance* mampu menunjukkan hubungan ketergantungan antara satu pekerjaan dan pekerjaan berikutnya dengan jelas, mampu menyediakan tingkat produktivitas dan durasi dalam bentuk garis yang lebih mudah (garis digambarkan sebagai sekelompok pekerjaan yang sama yang diringkas dalam satu garis), dapat menunjukkan dengan sekilas bila ada kesalahan dalam kemajuan kegiatan, dan mampu mendeteksi gangguan yang akan datang (Husen, 2008).

Gangguan yang terjadi dalam diagram *Line of Balance* karena adanya garis yang saling memotong sehingga akan menyebabkan keterlambatan pada proyek. Untuk mengatasinya maka dilakukan penundaan dan percepatan yang mampu

meminimalkan durasi sehingga durasi proyek bisa lebih cepat selesai dari durasi rencana awal. Penundaan dan percepatan dilakukan Utami dan Nugraheni (2018) dalam penelitiannya karena terdapat diagram garis yang saling berpotongan, menggunakan metode *Linier Scheduling Method* serta variabel-variabel yang diukur adalah variabel durasi, variabel tenaga kerja, variabel jam kerja, dan variabel hari kerja sehingga didapatkan durasi dari penundaan dan percepatan adalah 132 hari dari durasi rencana 360 hari.

Tanpa adanya gangguan atau garis saling memotong percepatan juga bisa dilakukan. Nugraheni (2004) melakukan penelitian menggunakan metode *Line of Balance* dengan variabel-variabel yang diukur adalah variabel durasi, variabel tenaga kerja, variabel jam kerja, dan variabel hari kerja sehingga didapatkan durasi setelah mengalami percepatan adalah 153 hari dari durasi rencana 182 hari dengan selisih 29 hari. Penggunaan *Line of Balance* dapat mengefisiensi durasi bila dibandingkan dengan metode lain hal ini disampaikan oleh Husin dan Detty (2018) dalam penelitiannya dengan variabel yang diukur adalah variabel durasi. Didapatkan durasi dengan mengurangi *time buffer* adalah 499 hari dari durasi rencana 535 hari dengan selisih 36 hari sehingga didapat efisiensi durasi sebesar 6,8% dan didapatkan durasi dengan *minimum time buffer* adalah 489 hari dari durasi rencana 535 hari dengan selisih 46 hari sehingga didapat efisiensi durasi sebesar 8,6%.

Penggunaan *Line of Balance* sebagai kemajuan pekerjaan proyek yang direpresentasikan dalam diagram garis, dimana garis tersebut merupakan sekelompok pekerjaan yang sama diringkas menjadi satu garis. *Line of Balance* mampu memfasilitasi sumber daya yang tidak terputus dari satu unit pekerjaan ke pekerjaan berikutnya. Untuk mengetahui pekerjaan mengalami gangguan atau keterlambatan bisa langsung dilihat pada diagram garis *Line of Balance* apakah ada diagram garis yang saling berpotongan atau tidak. Untuk memperbaiki gangguan atau keterlambatan dilakukan penundaan dan percepatan dengan cara menggeser garis yang mewakili variabel kegiatan pada diagram ke arah kiri atau ke arah kanan atau dengan memiringkan atau menegakkannya (Simamora dan Nuswantoro, 2008) atau dengan menambahkan *time buffer* agar tidak terjadi gangguan (Husin dan Detty, 2018). Tanpa adanya gangguan atau garis saling

memotong percepatan juga bisa dilakukan. Penggunaan *Line of Balance* mampu meminimalkan durasi sehingga penggunaan *Line of Balance* ini lebih optimal dan efisien dari segi durasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir adalah bagaimana perbandingan durasi dan biaya pekerjaan konstruksi pelebaran jalan menggunakan metode penjadwalan Kurva-S dan *Line of Balance* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir adalah untuk membandingkan durasi dan biaya pekerjaan konstruksi pelebaran jalan menggunakan metode penjadwalan Kurva-S dan *Line of Balance*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam penulisan penelitian tugas akhir dibatasi mengenai perbandingan durasi dan biaya menggunakan metode penjadwalan Kurva-S dan *Line of Balance* pada Studi Kasus : Proyek Pelebaran Jalan Nasional Kota Martapura Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, dengan tahapan penjadwalan dari pekerjaan mobilisasi sampai pekerjaan demobilisasi.

1.5. Sistematika Penelitian

Sistematika dalam penulisan penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. BAB 1 Pendahuluan
Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penelitian.
2. BAB 2 Tinjauan Pustaka
Bab ini membahas teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan dan didukung dengan kajian-kajian literatur yang bersumber dari penelitian-penelitian terdahulu, artikel atau referensi, dan buku.
3. BAB 3 Metodologi Penelitian
Bab ini berisi tentang teknik pengumpulan data, metode penelitian, dan bagan alir penelitian.
4. BAB 4 Analisis dan Pembahasan
Bab ini membahas mengenai perhitungan yang dilakukan dan didapatkan durasi penjadwalan serta biaya setelah menggunakan metode penjadwalan *Line of Balance*. Kemudian dilakukan perbandingan durasi dan biaya metode penjadwalan Kurva-S dan metode penjadwalan *Line of Balance*.
5. BAB 5 Penutup
Bab ini membahas kesimpulan yang didapatkan setelah melakukan perbandingan.
6. Daftar Pustaka
Bab ini berisikan tentang sumber-sumber yang dijadikan bahan acuan selama penulisan laporan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, Muhammad Abrar, Aulia Hasemi Farisi, dan M. Agung Wibowo. 2017. *Analisis Penggunaan Metode Penjadwalan Line Of Balance Pada Proyek Konstruksi Repetitif (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Apartemen Candiland - Semarang)*. Jurnal Karya Teknik Sipil Vol.6, No.1, Tahun 2017 (211-219). Universitas Diponegoro.
- Cristobal, J. R. San. 2017. *The S-Curve Envelope As A Tool For Monitoring And Control Of Projects*. Procedia Computer Science 121 (2017) 756-761.
- Dahlan, Opin Zahendra. 2018. *Analisis Perbandingan Biaya Dan Waktu Antara Penjadwalan Dengan Barchart Dan Linear Scheduling Method (Comparative Analysis Of Costs And Time On Scheduling Using Barchart And Linear Method) (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Coastal Road Tahap II Multiyears)*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Halimi, Jamalana. 2018. *Analisis Penjadwalan Ulang Dengan Menggunakan Metode LSM (Linier Scheduling Method / Line Of Balance) (Rescheduling Analysis With LSM / LOB Method) (Studi Kasus : Perumahan Green Valley Rangkas Bitung)*. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Hamzah, Suharman. 2004. *Integrasi Critical Path Method (CPM) Dan Line Of Balance Method (LOB) Dalam Perencanaan Proyek Jalan*. Jurnal Transportasi Vol.4, No.2, Desember 2004 (141-148). Universitas Hasanuddin.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2007. *Pemeliharaan Jalan Raya*. Gajah Mada University Press.
- Husen, Ahmad. 2008. *Manajemen Proyek*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Husin, Albert Eddy dan B. Detty. 2018. *The Integration Of Application Line Of Balance And Six Sigma Methods In Finishing Works At Hotel High Rise Building*. International Journal Of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET) Vol.7, No.11, November 2018 (823-832). Universitas Indonesia.
- Hyari, Khalied dan Khaled El-Rayes. 2006. *Optimal Planning And Scheduling For Repetitive Construction Projects*. Journal Of Management In Engineering Vol.22, No.1, 1 Januari 2006 (11-19).
- Laksito, Budi. 2005. *Studi Komparatif Penjadwalan Proyek Konstruksi Repetitif Menggunakan Metode Penjadwalan Berulang (RSM) Dan Metode Diagram Preseden (PDM)*. Media Teknik Sipil, Juli 2005 (85-92). Universitas Sebelas Maret.

- Mubarak, Saleh. 2010. *Construction Project Scheduling And Control, 2nd ed.* John Welly and Sons Ltd. Canada.
- Nugraheni, Fitri. 2004. *Analisis Penjadwalan Ulang Proyek Dengan Memanfaatkan Line of Balance Diagram.* Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Nurdiana, Asri. 2015. *Analisis Biaya Tidak Langsung Pada Proyek Pembangunan Best Western Star Hotel & Star Apartement Semarang.* Jurnal Teknik Vol. 36, No. 2, 10 Desember 2015 (105-109). Universitas Diponegoro.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34 Tahun 2006. *Jalan.* 31 Oktober 2006. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2006 Nomor 86. Jakarta.
- Saodang, Hamirhan. 2005. *Konstruksi Jalan Raya Buku 2 Perancangan Perkerasan Jalan Raya.* Penerbit Nova. Bandung.
- Simamora, Yenywaty dan Waluyo Nuswantoro. 2008. *Studi Penjadwalan Waktu Dengan Metode Line Of Balance (LOB) Untuk Membangun Perumahan Pasca Bencana Tsunami Di NAD (Studi Kasus Pembangunan Perumahan Di Calang).* Jurnal Rekayasa Rancang Bangun Vol.9, No.1, Juni 2008 (1-9). Universitas Palangkaraya.
- Sudarsana, Dewa Ketut. 2008. *Pengendalian Biaya Dan Jadwal Terpadu Pada Proyek Konstruksi.* Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 12, No. 2, Juli 2008 (117-125). Universitas Udayana.
- Suryawan, Ari. 2006. *Perkerasan Jalan Beton Semen Portland (Rigid Pavement).* Beta Offset. Yogyakarta.
- Syayuti. 2015. *Optimalisasi Waktu Dan Biaya Dengan Linear Scheduling Method Pada Proyek Pembangunan Gedung Arsip Dinas Pekerjaan Umum Kalimantan Tengah Di Palangka Raya.* Extrapolasi Jurnal Teknik Sipil Untag Surabaya Vol.8, No.1, Juli 2015 (9-24). Universitas 17 Agustus 1945.
- Su, Yi dan Gunnar Lucko. 2015. *Comparison And Renaissance Of Classic Line-Of-Balance And Linear Schedule Concepts For Construction Industry.* Procedia Engineering 123 (2015) 546-556.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2008. *Jalan.* 19 Mei 2008. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 78. Jakarta.
- Utami, Asri dan Fitri Nugraheni. 2018. *Analisis Penjadwalan Waktu Pelaksanaan Proyek Menggunakan Metode LSM (Linier Scheduling Method).* Prosiding Kolokium Program Studi Teknik Sipil (KPSTS) FTSP UII 2018, Oktober 2018 (1-7). Universitas Islam Indonesia.

- Uzma, Annis Nur, Putu Artama Wiguna, dan Cahyono Bintang Nurcahyono. 2012. *Repetitive Scheduling Method Pada Penjadwalan Proyek Jalan Tubaan - Talisayan / Dumaring, Provinsi Kalimantan Timur*. Jurnal Teknik Pomits Vol.1, No.1, Tahun 2012 (1-6). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Wiranata, Anak Agung, A. A Diah Parami Dewi, dan I Made Nuryawan. 2009. *Penggunaan Metode Penjadwalan Berulang (Repetitive Scheduling Method) Pada Pengerjaan Proyek Perumahan (Studi Kasus Pada Proyek Perumahan Beranda Mumbul)*. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 13, No. 2, Juli 2009 (174-182). Universitas Udayana.
- Yasrizal, Donny. 2014. *Pengendalian Proyek Dengan Mempergunakan Kurva "S" Pada Proyek Puri Kencana Phase III*. Jurnal Teknik Sipil UBL Vol.5, No.2, Oktober 2014 (668-683). Universitas Bandar Lampung.
- Zahran, Karim, Mohamed Nour, dan Osama Hosny. 2016. *Cost Optimization Using Learning Curves And Line Of Balance Scheduling*. International Journal Of Engineering Inventions Vol.5, No.5, Mei 2016 (8-28).