

SKRIPSI

**ANALISIS JALUR PENGENDALIAN AKTIVITAS
PROYEK KONSTRUKSI DENGAN
*LINEAR SCHEDULING METHOD***



**DANNY SETIAWAN BUDIONO
NPM : 2013410020**

PEMBIMBING : Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

SKRIPSI

**ANALISIS JALUR PENGENDALIAN AKTIVITAS
PROYEK KONSTRUKSI DENGAN
*LINEAR SCHEDULING METHOD***



**DANNY SETIAWAN BUDIONO
NPM : 2013410020**

**BANDUNG, 5 JANUARI 2017
PEMBIMBING**

Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Danny Setiawan Budiono

NPM : 2013410020

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Analisis Jalur Pengendalian Aktivitas Proyek Konstruksi dengan *Linear Scheduling Method*** adalah karya ilmiah yang bebas tindak plagiarisme dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Bandung, 5 Januari 2017



Danny Setiawan Budiono

2013410020

ANALISIS JALUR PENGENDALIAN AKTIVITAS PROYEK KONSTRUKSI DENGAN *LINEAR SCHEDULING METHOD*

Danny Setiawan Budiono
NPM : 2013410020

Pembimbing : Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017

ABSTRAK

Penjadwalan proyek konstruksi merupakan hal yang sangat penting untuk mempengaruhi waktu pelaksanaan berlangsungnya suatu proyek konstruksi. Terdapat berbagai macam metode untuk penjadwalan proyek konstruksi. Tentunya setiap proyek konstruksi mempunyai ciri – ciri tertentu dan tidak sembarang cocok dengan metode penjadwalan yang akan digunakan. *Linear Scheduling Method* adalah metode penjadwalan proyek konstruksi yang sangat tepat jika digunakan pada proyek konstruksi yang bersifat repetitif.

Proyek konstruksi yang bersifat repetitif adalah proyek jalan, pipa, perumahan, dll. Oleh karena itu, proyek konstruksi jalan tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan akan dijadikan objek kajian pada penulisan skripsi ini. Skripsi ini bertujuan untuk menentukan jalur pengendalian aktivitas proyek konstruksi jalan tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan dengan *Linear Scheduling Method*. Setelah dianalisis menggunakan *Linear Scheduling Method*, diperoleh waktu penyelesaian proyek konstruksi *main road* jalan tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan sebesar 164 minggu atau 3 tahun 2 bulan. Menentukan jalur pengendalian aktivitas suatu proyek dimulai dengan cara meninjau jalur pengendalian setiap pasangan aktivitas, kemudian di plot kan dalam 1 grafik dan dianalisis.

Kata Kunci : Penjadwalan,Repetitif, Jalur Pengendalian Aktivitas

ANALYSIS OF CONTROLLING PATH ACTIVITES CONSTRUCTION PROJECT WITH LINEAR SCHEDULING METHOD

Danny Setiawan Budiono
NPM : 2013410020

Advisor : Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T.

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by Keputusan Mendiknas Nomor : 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARY 2017

ABSTRACT

Scheduling construction project is very important to influence execution time of a construction project. There are various methods for scheduling construction project. Of course, every construction projects has their own specific characteristics and it could not be matched with every scheduling method randomly. Linear Scheduling Method is a method for scheduling construction project which very proper if it is used in construction projects that have repetitive activities.

Contruccion projects that have repetitive characteristic are road projects, pipeline projects, real estate projects, etc. Therefore, toll road construction projects Cileunyi – Sumedang – Dawuan will be the object that will be examined in this research. This research aims to determine controlling path activities of toll road construction projects Cileunyi – Sumedang – Dawuan with Linear Scheduling Method. After analyzed with Linear Scheduling Method, acquired the main road toll road construction projects completion time amounted to 164 weeks or 3 years and 2 months. To determine controlling path activities a project, we start with observe controlling path to every couple activites, then plotted in 1 graphic and analyzed.

Keywords : Scheduling, Repetitive, Controlling Path Activites

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat kasih Tuhan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Analisis Jalur Pengendalian Aktivitas Proyek Konstruksi dengan *Linear Scheduling Method*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat S-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis tetapi berkat saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Kedua orang tua saya yang tercinta, yang telah memberikan segalanya untuk dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Yohanes Lim Dwi Adianto, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing saya, yang telah meluangkan waktu nya, tenaga, dan pikiran untuk memberikan dukungan serta masukan – masukan dalam penyelesaian Skripsi ini.
3. Bapak Budijanto Widjaja, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.
4. Bapak / Ibu Tata Usaha Fakultas Teknik yang mau saya repotkan selalu untuk penyusunan Skripsi ini.
5. Bapak Anto Wijaya selaku *site engineer* Waskita proyek konstruksi jalan tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan, yang selama ini telah memberikan data – data yang digunakan untuk penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Kristanto selaku pimpinan proyek tahap 1 proyek konstruksi jalan tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan yang telah menerima kedatangan saya di kantor dengan sambutan hangat.
7. Bapak Pebri Ardiyansyah, S.T. yang telah membalas *email* saya untuk menjelaskan *Linear Scheduling Method*.
8. Komsel *CheersUp* yang selalu memberikan dukungan, dorongan, masukan, dan motivasi kepada saya.
9. Tresty Putri Surjadi yang selalu sabar dan selalu menemani saya dalam penyusunan skripsi ini.
10. Rekan – rekan Mahasiswa Teknik Sipil Universita Katolik Parahyangan khususnya angkatan 2013.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, tapi penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi orang yang membacanya.

Bandung, 5 Januari 2017



Danny Setiawan Budiono

2013410020

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Planning and Scheduling</i>	5
2.2 Metode Penjadwalan Konstruksi	6
2.2.1 <i>Bar (Gantt) Charts</i>	7
2.2.2 <i>Critical Path Method (CPM)</i>	8
2.2.3 <i>Program Evaluation and Review Technique (PERT)</i>	9
2.2.4 <i>Linear Scheduling Method</i>	11

2.3	Jalur Pengendalian Aktivitas	19
2.3.1	<i>Activity Sequence List</i>	19
2.3.2	<i>Continuous Full-Span Linear Activities</i>	22
2.3.3	<i>Upward and Downward Passes</i>	36
BAB III DATA PROYEK		42
3.1	Jenis dan Sumber Data	42
3.2	Volume Pekerjaan	42
3.3	Penjelasan Deskriptif Pekerjaan pada Data Proyek.....	44
BAB IV ANALISIS DATA		48
4.1	Penjadwalan dengan <i>Linear Scheduling Method</i>	49
4.2.1	Perhitungan durasi dan <i>production rate</i>	49
4.2.2	Penguraian urutan aktivitas dengan <i>time</i> dan <i>distance buffer</i>	53
4.2	Penentuan Jalur Pengendalian Aktivitas	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		59
5.1	Kesimpulan.....	78
5.2	Saran	78
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

CPM	=	Critical Path Method
PDM	=	Precedence Diagram Method
LSM	=	Linear Scheduling Method
JO	=	Joint Operation
SDM	=	Sumber Daya Manusia
AOA	=	Arrow on Arrow
AON	=	Arrow on Node
PERT	=	Program Evaluation and Review Technique
IDOT	=	Iowa Department of Transportation
LF	=	Length Feet
CFL	=	Continuous Full-Span Linear Activities
LT	=	Least Time Interval
DT	=	Least Duration Interval
ATB	=	Asphalt Treated Base

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik <i>Bar Chart</i>	8
Gambar 2.2 <i>Node Diagram</i>	9
Gambar 2.3 <i>PERT Chart</i>	11
Gambar 2.4 Grafik <i>Linear Scheduling Method</i>	12
Gambar 2.5 <i>Time and distance buffers</i> pada grafik LSM	13
Gambar 2.6 <i>Successor</i> mendahului <i>predecessor</i>	13
Gambar 2.7 Pekerjaan yang diberi <i>interval</i> pada grafik LSM	15
Gambar 2.8 Kombinasi pemberian <i>interval</i> dan mereduksi pekerja	15
Gambar 2.9 <i>Production rate successor</i> lebih lambat daripada <i>predecessor</i> pada LSM	16
Gambar 2.10 Perhitungan <i>time buffer</i> pada LSM	16
Gambar 2.11 Solusi dari contoh soal di atas	18
Gambar 2.12 Contoh <i>Linear Schedule</i>	22
Gambar 2.13 Urutan Pekerjaan	22
Gambar 2.14 Kasus 1 – Bagian 1	24
Gambar 2.15 Kasus 1 – Bagian 2	26
Gambar 2.16 Kasus 2 – Bagian 1	27
Gambar 2.17 Kasus 2 – Bagian 2	28
Gambar 2.18 Kasus 3 – Bagian 1	29
Gambar 2.19 Kasus 3 – Bagian 2	30
Gambar 2.20 Kasus 4 – Bagian 1	31
Gambar 2.21 Kasus 4 – Bagian 2	32

Gambar 2.22 Kasus 5 – Bagian 1	33
Gambar 2.23 Kasus 5 – Bagian 2.....	34
Gambar 2.24 Kasus 6 – Bagian 1.....	35
Gambar 2.25 Kasus 6 – Bagian 2.....	36
Gambar 2.26 <i>Upward Pass</i> – Bagian 1	38
Gambar 2.27 <i>Upward Pass</i> – Bagian 2.....	38
Gambar 2.28 <i>Downward Pass</i>	41
Gambar 4.1 Diagram Alir Analisis Data.....	48
Gambar 4.2 Grafik LSM pada <i>main road</i> Proyek Konstruksi Jalan Tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan.....	58
Gambar 4.3 Jalur Pengendalian <i>Clearng & Grubbing - Waste</i>	60
Gambar 4.4 Jalur Pengendalian <i>Waste – Perforated Pipe</i>	61
Gambar 4.5 Jalur Pengendalian <i>Perforated Pipe – U-Ditch</i>	62
Gambar 4.6 Jalur Pengendalian <i>U-Ditch – Subgrade Preparation</i>	63
Gambar 4.7 Jalur Pengendalian <i>Subgrade Preparation – Granular Backfill</i>	64
Gambar 4.8 Jalur Pengendalian <i>Granular Backfill – Geotextile</i>	65
Gambar 4.9 Jalur Pengendalian <i>Geotextile – Plastic</i>	66
Gambar 4.10 Jalur Pengendalian <i>Plastic – Agregate Base</i>	67
Gambar 4.11 Jalur Pengendalian <i>Agregate Base – Wet Lean Concrete</i>	68
Gambar 4.12 Jalur Pengendalian <i>Wet Lean Concrete – Concrete Pavement</i>	69
Gambar 4.13 Jalur Pengendalian <i>Concrete Pavement - ATB</i>	70
Gambar 4.14 Jalur Pengendalian <i>ATB – Concrete Barrier</i>	71
Gambar 4.15 Jalur Pengendalian <i>Concrete Barrier – Common Embankmen for Median</i>	72

Gambar 4.16 Jalur Pengendalian Aktivitas Proyek Konstruksi Jalan Tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan.....	75
Gambar 4.17 <i>Upward Pass</i> Proyek Konstruksi Jalan Tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan	76
Gambar 4.18 Jalur Pengendalian Proyek Konstruksi Jalan Tol Cileunyi – Sumedang – Dawuan.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Perhitungan <i>Production rate</i> dan Durasi	50
Tabel 4.2 Urutan Aktivitas yang Sudah Memenuhi Persyaratan	54
Tabel 4.3 Tabel Perhitungan <i>Upward Pass</i>	73
Tabel 4.4 Tabel Perhitungan <i>Downward Pass</i>	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN 1 KURVA S JO	80
LAMPIRAN 2 PLAN & PROFIL MAIN ROAD	81
LAMPIRAN 3 CROSS SECTION MAIN ROAD	82

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sebuah proyek konstruksi, pekerjaan – pekerjaannya dibagi menjadi beberapa sub atau pekerjaan yang lebih spesifik keterangannya. Kegiatan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dikenal sebagai aktivitas, sementara lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya dikenal sebagai durasi. Untuk dapat mengendalikan durasi dan aktivitas dalam suatu proyek dibutuhkan seorang yang berpengalaman dalam bidang Manajemen Konstruksi. Dalam praktiknya, durasi ditetapkan berdasarkan subjektifitas seorang perencana yang sudah berpengalaman karena durasi sendiri sangat berpengaruh pada Sumber Daya Manusia, peralatan, dan biaya.

Durasi dinyatakan dalam suatu interval nilai yang didalamnya mengandung unsur keyakinan dari seorang perencana. Keyakinan tersebut menunjukkan tingkat kesulitan atau kemudahan yang dinyatakan dalam suatu probabilitas, sehingga durasi sendiri merupakan statistik probabilistik. Dengan berbagai metode, durasi setiap aktivitas disusun dalam satu konfigurasi yang menggambarkan proses penyelesaian seluruh pekerjaan. Konfigurasi ini disebut dengan jadwal penyelesaian proyek. Salah satu hal yang penting dalam jadwal penyelesaian proyek adalah berapa lama waktu yang ada untuk menyelesaikan suatu proyek.

Suatu proyek konstruksi mempunyai karakteristik yang berbeda – beda, maka dari itu kita tidak bisa menyamakan satu proyek konstruksi dengan proyek lainnya. Karena itulah, metode penjadwalan yang dipilih dalam sebuah proyek

konstruksi pun disesuaikan dengan karakteristik proyek mereka. Biasanya pada proyek konstruksi di Indonesia, metode penjadwalan yang biasa digunakan adalah *Critical Path Method (CPM)*, *Barchart*, *Precedence Diagram Method (PDM)*, dll. Begitu juga dengan proyek konstruksi yang bersifat repetitif dengan skala besar, padahal aktivitas proyek ini bersifat linear.

Linear Scheduling Method merupakan salah satu metode alternatif yang cocok untuk dijadikan metode penjadwalan pada proyek tersebut, dikarenakan metode ini pun akan menggambarkan setiap aktivitasnya secara linear sehingga penggunaannya akan lebih mudah, dapat menjelaskan jadwal kerja yang detail, dan memperlihatkan tingkat kemajuan terencana pada lokasi manapun selama proyek dikerjakan. LSM ini juga mampu menunjukkan jalur pengendalian aktivitas suatu proyek sehingga proyek dapat memperhatikan aktivitas – aktivitas yang termasuk pada jalur tersebut agar proyek tidak terlambat penyelesaiannya.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana mengaplikasikan *Linear Scheduling Method* pada proyek konstruksi dengan kegiatan berulang?
2. Bagaimana menentukan *production rate* dari setiap aktivitas?
3. Bagaimana menentukan jalur pengendalian aktivitas menggunakan LSM?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengaplikasikan *Linear Scheduling Method* pada proyek konstruksi dengan kegiatan berulang.

2. Menentukan jalur pengendalian aktivitas proyek konstruksi dengan *Linear Scheduling Method*.

1.4 Pembatasan Masalah

1. Proyek yang akan dibahas adalah *main road* proyek konstruksi jalan tol Cileunyi-Sumedang-Dawuan tahap 1 sepanjang 600m yang dikerjakan oleh kontraktor Waskita.
2. Data yang digunakan berupa data sekunder, yaitu kurva s *joint operation* dan gambar struktur.
3. Dimulai dari bobot pertama pada setiap aktivitas pada kurva S JO dianggap bobot dari pengerjaan *main road* 600m.

1.5 Metode Penelitian

Data yang dibutuhkan mendeskripsikan ke dalam bentuk model, dan mengolahnya sehingga diperoleh hasil yang dapat diaplikasikan pada kondisi nyata. Data tersebut diperoleh dengan cara :

1. Studi pustaka mengenai manajemen konstruksi, penjadwalan, dan terlebih mengenai *Linear Scheduling Method*.
2. Mencari data sekunder pada proyek konstruksi yang bersifat repetitif dengan skala besar.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan untuk menyusun skripsi ini melalui beberapa tahapan, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori mengenai manajemen konstruksi, metode dalam penjadwalan proyek konstruksi, *Linear Scheduling Method*, jalur pengendalian aktivitas dengan LSM.

BAB 3 DATA PROYEK

Bab ini berisi tentang data – data proyek yang akan dianalisis menggunakan LSM.

BAB 4 ANALISIS DATA

Bab ini berisi tentang perhitungan *production rate*, *time buffer*, dan *distance buffer* yang kemudian akan di gambarkan pada grafik linear dan penentuan jalur pengendalian aktivitas.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran penulis setelah melakukan penelitian ini.