

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN METODE *CRITICAL PATH*
SEGMENT (CPS) PADA PENJADWALAN
PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI
GEDUNG**



FELIX MANDELA

NPM : 2012410185

PEMBIMBING : Theresita Herni Setiawan, Ir., MT.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

**BANDUNG
JANUARI 2017**

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN METODE *CRITICAL PATH*
SEGMENT (CPS) PADA PENJADWALAN
PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI
GEDUNG**



FELIX MANDELA

NPM : 2012410185

**BANDUNG, 9 JANUARI 2017
PEMBIMBING**



Theresita Herni Setiawan, Ir., MT.

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

**BANDUNG
JANUARI 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Felix Mandela

NPM : 2012410185

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **“ANALISIS PENGGUNAAN METODE *CRITICAL PATH SEGMENT* (CPS) PADA PENJADWALAN PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG”** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 9 Januari 2017



Felix Mandela

2012410185

ANALISIS PENGGUNAAN METODE CRITICAL PATH SEGMENT (CPS) PADA PENJADWALAN PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG

**Felix Mandela
NPM : 2012410185**

Pembimbing : Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T.

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

ABSTRAK

Indonesia saat ini adalah salah satu negara dengan jumlah proyek konstruksi yang terus berkembang setiap tahunnya, dimana kegiatan investasi yang dilakukan oleh pemerintah dan sektor swasta setiap tahunnya meningkat. Dalam rangka membantu pelaksanaan suatu proyek, dibutuhkan alat untuk memudahkan perencanaan proyek dalam hal durasi dan biaya. Hingga saat ini telah dikenal beberapa metode penjadwalan yang dipakai di Indonesia, antara lain dengan *Bar Chart* (diagram batang), *Program Evaluation and Review Technique* (PERT), *Critical Path Method* (CPM), dan *Precedent Diagram Method* (PDM). Namun seiring dengan perkembangan proyek-proyek konstruksi, berbagai penelitian terus dilakukan hingga kini muncul sebuah metode baru yang dinamakan *critical path segments* (CPS). Metode ini merupakan pengembangan dari metode *critical path method* (CPM) dengan perbedaan tingkat kedetailan kegiatan yang dibuat lebih merinci dengan menguraikan durasi dari setiap kegiatan menjadi segmen waktu yang terpisah sehingga dapat memberikan sebuah gambaran yang lebih jelas pada progres kegiatan di lapangan.

Pekerjaan balok, pelat, dan kolom pada tiap lantai merupakan pekerjaan kritis pada *master schedule*. Namun setelah disegmentasikan dengan menggunakan metode CPS, pekerjaan struktur tidak sepenuhnya kritis. Pekerjaan bekisting balok bagian tembereng dan sekor/support, pekerjaan pembesian kolom, dan pelepasan bekisting balok, pelat dan kolom merupakan aktivitas kritis. Selanjutnya dilakukan alokasi tenaga kerja dimana kebutuhan maksimal tukang kayu yang sebelumnya 48 orang menjadi 40 orang, kebutuhan maksimal tukang besi dari 31 orang menjadi 22 orang, dan kebutuhan maksimal tukang batu tetap 7 orang.

Kata Kunci: *Critical Path Segments*, Penjadwalan Proyek

ANALYSIS OF CRITICAL PATH SEGMENT (CPS) METHOD APPLICATION FOR STRUCTURAL WORK SCHEDULING ON CONSTRUCTION PROJECT

**Felix Mandela
NPM : 2012410185**

Advisor : Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT No 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2017**

ABSTRACT

Indonesia is a country with a number of construction projects that increases every year where the investment activities undertaken by the government and the private sector continues to increase. To facilitate the planning of the project in terms of duration and costs, until now, there have been known some scheduling methods in Indonesian construction projects, such as Gantt Bar Chart, Program Evaluation and Review Technique (PERT), Critical Path Method (CPM), and Precedent Diagram Method (PDM). But along with the time and the various studies that have been done, now come a new method called critical path segments (CPS). This method is a development of critical path method (CPM) that has been enhanced where the levels of details on each activity is made more elaborate by describing the duration of each activity into a separate time segments so as to give a clearer represent on the progress of activities in the field.

Beam, slab, and column work on each floor were critical activity in master schedule. But after segmentation by using the CPS method, not every structural work were critical. Segment of beam formwork which include beam sides and beam support, column reinforcement, and segments of beam, slab and column formwork release were critical activity. Then performed the allocation of resources in which the maximum amount of timber craftsmen needed decrease from 48 to 40 people after allocation, amount for iron craftsmen decreases from 31 to 22, and the maximum amount of stone craftsmen needed is still 7 people.

Key words: Critical Path Segment, Project Scheduling

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, anugerah, dan bimbingan-Nya sehingga penulis memperoleh kesempatan menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini yang berjudul “ANALISIS PENGGUNAAN METODE CRITICAL PATH SEGMENT (CPS) PADA PENJADWALAN PEKERJAAN STRUKTUR PROYEK KONSTRUKSI GEDUNG” ditunjukkan untuk memenuhi syarat penyelesaian Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Selama menyusun skripsi ini terdapat hambatan yang dihadapi, tetapi dengan bimbingan, dorongan, dan bantuan dari berbagai pihak maka hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Theresita Herni Setiawan, Ir., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberi saran dan masukan dalam penyusunan skripsi dengan sabar.
2. Felix Hidayat, S.T., M.T. yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam seminar.
3. Andreas F.V. Roy, Ph.D. yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam seminar.
4. Dr. A. Anton Soekiman, M.T., MSc. yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam seminar.
5. Yohanes L.D. Adianto, Ir., M.T. yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam seminar.

6. Zulkifli B. Sitompu, Ir., M.T. yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam seminar.
7. Kepada Orang tua saya Erny dan Kelvin, serta adik-adik saya Angel dan Peter yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat.
8. Kepada PT Pulau Intan Bajaperkasa Konstruksi, Bapak Slamet ,Bapak Indra dan Bapak Agung yang telah mengijinkan proyek di Ranca Bentang, Bandung ini menjadi tinjauan studi.
9. Sahabat-sahabat sepermainan, teman-teman seperkuliahan, gebetan-gebetan, dan teman-teman lain yang terlalu banyak hingga tidak dapat disebutkan satu persatu yang sangat berkontribusi dan memberikan andil positif hingga terselesaikannya skripsi ini
10. Serta seluruh pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini sehingga dapat diselesaikan yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam menyusun skripsi ini, tetapi penulis sangat berharap sekiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kemajuan industri konstruksi Indonesia. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuannya kepada penulis.

Bandung, Januari 2017



Felix Mandela
2012 410 185

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Inti Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manajemen Konstruksi	5
2.2 Proyek Konstruksi.....	6
2.3 Manajemen Proyek Konstruksi.....	7
2.4 Penjadwalan Proyek.....	8
2.4.1 Metode Penjadwalan Proyek.....	9
2.4.2 Penjadwalan Sumber Daya	24
2.5 Critical Path Segments (CPS)	29
2.5.1 Penentuan Segmen Kegiatan dan Manfaatnya.....	29
2.5.2 Penggambaran Kegiatan pada CPS	33
2.5.3 Alokasi Sumber Daya pada CPS.....	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penelitian.....	36
3.2 Sumber Data dan Teknik Pengambilan Data	36
3.3 Prosedur Penelitian.....	37
3.4 Data Umum Proyek.....	40

3.5 Data Teknis Proyek	40
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penjadwalan Proyek dengan Critical Path Segment	41
4.1.1 Mendapatkan Master Schedule Proyek	41
4.1.2 Menjabarkan Kegiatan-Kegiatan Utama ke dalam Microsoft Project	41
4.1.3 Mengkonversi Kegiatan Menjadi Segmen dengan Hubungan Konstrain	45
4.2 Alokasi Sumber Daya	70
4.2.1 Kebutuhan Tenaga Kerja.....	70
4.2.2 Alokasi Tenaga Kerja.....	95
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	100
5.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Batasan Sasaran Proyek.....	7
Gambar 2.2 Perbandingan Jaringan AON dan AOA.....	10
Gambar 2.3 Bentuk Barchart.....	14
Gambar 2.4 Contoh Diagram AOA.....	14
Gambar 2.5 Contoh Diagram AON.....	15
Gambar 2.6 Nama Kegiatan dan Simbol.....	17
Gambar 2.7 Forward Pass.....	18
Gambar 2.8 <i>Forward Pass (multiple predecessors)</i>	19
Gambar 2.9 Backward Pass.....	20
Gambar 2.10 <i>Backward Pass (multiple successor)</i>	20
Gambar 2.11 <i>Activity Times</i>	21
Gambar 2.12 Segmen Kerja yang Produktif.....	22
Gambar 2.13 Penyederhanaan Hubungan Kegiatan.....	31
Gambar 2.14 Diagram Hubungan berdasarkan Waktu dan Pengerjaan.....	32
Gambar 2.15 Gambaran dari progres kegiatan.....	34
Gambar 3.1 Diagram alir.....	38
Gambar 4.1 Master Schedule Pekerjaan Beton.....	42
Gambar 4.2 Pekerjaan Bekisting Balok I.....	54
Gambar 4.3 Pekerjaan Pembesian Balok.....	54
Gambar 4.4 Pekerjaan Bekisting Balok II.....	55
Gambar 4.5 Tampak Samping Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai.....	56
Gambar 4.6 Tampak Atas Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai.....	56
Gambar 4.7 Pekerjaan Pembesian Pelat Lantai.....	57
Gambar 4.8 Pekerjaan Pengecoran Pelat dan Balok 1.....	57
Gambar 4.9 Pekerjaan Pengecoran Pelat dan Balok 2.....	58
Gambar 4.10 Pekerjaan Pembesian Kolom.....	59
Gambar 4.11 Pekerjaan Bekisting Kolom.....	59
Gambar 4.12 Time Schedule Pekerjaan Lantai 5.....	64
Gambar 4.13 Grafik Kebutuhan Tukang Kayu.....	92
Gambar 4.14 Grafik Kebutuhan Tukang Besi.....	93

Gambar 4.15 Grafik Kebutuhan Tukang Batu	95
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Kebutuhan Tukang Kayu	97
Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kebutuhan Tukang Besi	98
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Kebutuhan Tukang Batu.....	99

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Pekerjaan Balok	43
Tabel 4.2 Data Pekerjaan Pelat.....	43
Tabel 4.3 Data Pekerjaan Kolom	44
Tabel 4.4 Detail Volume Pekerjaan.....	44
Tabel 4.5 Detail Volume Pekerjaan Balok	47
Tabel 4.6 Segmen Bekisting Balok I.....	47
Tabel 4.7 Segmen Bekisting Balok II.....	48
Tabel 4.8 Segmen Pembesian Balok	48
Tabel 4.9 Segmen Pengecoran Balok dan Pelat	49
Tabel 4.10 Segmen Pelepasan Bekisting Balok	49
Tabel 4.11 Segmen Bekisting Pelat Lantai	50
Tabel 4.12 Segmen Pembesian Pelat Lantai	50
Tabel 4.13 Segmen Pelepasan Bekisting Pelat Lantai	51
Tabel 4.14 Segmen Bekisting Kolom.....	51
Tabel 4.15 Segmen Pembesian Kolom.....	51
Tabel 4.16 Segmen Pengecoran Kolom	52
Tabel 4.17 Segmen Pelepasan Bekisting Kolom.....	52
Tabel 4.18 Predecessor dan Successor Segmen Pekerjaan Lantai 5	61
Tabel 4.19 Rincian Pekerjaan Beton Lantai 5	63
Tabel 4.20 Rincian Pekerjaan Beton 2 Zona	66
Tabel 4.21 Rincian Pekerjaan Beton 3 Zona (A)	68
Tabel 4.22 Rincian Pekerjaan Beton 3 Zona (B dan C)	69
Tabel 4.23 Kebutuhan Tukang Pekerjaan 1 Zona	71
Tabel 4.24 Kebutuhan Tukang Pekerjaan 2 Zona	75
Tabel 4.25 Kebutuhan Tukang Pekerjaan 3 Zona	82

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Proyek Lantai 4-7	103
Lampiran 2 Detail Volume Pekerjaan Lantai 4-7	105
Lampiran 3 Indeks Tenaga Kerja SNI	114
Lampiran 4 <i>Time Schedule</i> 1 Zona	116
Lampiran 5 <i>Time Schedule</i> 2 Zona	119
Lampiran 6 <i>Time Schedule</i> 3 Zona	124
Lampiran 7 Tabel Data Ketersediaan Tenaga Kerja	131
Lampiran 8 <i>Master Schedule</i> Proyek	133

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam kehidupan yang modern dan terus berkembang ini, manusia dituntut untuk mampu melakukan inovasi baru terhadap segala yang berhubungan dengan kehidupannya. Hal itu menjadi tantangan tersendiri untuk terus mengikuti perkembangan zaman dalam hal apapun. Salah satunya adalah perkembangan yang terjadi di dalam dunia teknik sipil, khususnya yaitu perkembangan di dunia proyek konstruksi.

Sejalan dengan berkembangnya pembangunan proyek konstruksi, para pelaksana pembangunan atau yang biasa disebut kontraktor dituntut untuk dapat melakukan pembangunan secara professional. Oleh karena itu, para kontraktor diwajibkan untuk mampu membuat perencanaan dan penjadwalan kerja yang matang sehingga suatu proyek dapat diselesaikan dengan baik.

Terdapat beberapa aspek yang dapat mempengaruhi keberhasilan suatu proyek, salah satunya adalah kesesuaian durasi dan biaya dari rencana awal proyek yang telah dirancang. Untuk memudahkan perencanaan durasi dan biaya proyek, hingga saat ini telah dikenal beberapa metode penjadwalan pada proyek konstruksi Indonesia, seperti dengan *Bar Chart* (diagram batang), *Critical Path Method* (CPM), *Precedent Diagram Method* (PDM), dan *Program Evaluation and Review Technique* (PERT).

Dengan didapatkannya *master schedule* pada proyek dan diterjemahkan kedalam *Microsoft Project*, dihasilkan semua pekerjaan yang kritis karena telah ditentukan waktu suatu pekerjaan dimulai dan selesai pada proyek. Sedangkan pada lapangan, tidak semua pekerjaan kritis. Maka dibutuhkan sebuah metode yang dapat menentukan jalur kritis pada penjadwalan tersebut. Oleh karena itu dilakukan pengembangan dari metode *critical path method* (CPM) yang dinamakan *critical path segment* (CPS) yang telah disempurnakan sehingga memiliki tingkat kedetailan kegiatan yang lebih merinci, dengan menguraikan durasi dari setiap pekerjaan atau kegiatan menjadi segmen waktu yang terpisah sehingga dapat memberikan sebuah gambaran yang lebih jelas mengenai progres kegiatan yang sebenarnya terjadi di lapangan. Metode ini mengizinkan konversi langsung dari setiap hubungan logika yang kompleks seperti SS dan SF menjadi sebuah hubungan FS yang sederhana yang akan mengakibatkan permasalahan dalam perhitungan *float* pada CPM tradisional, dan memberikan alokasi tenaga kerja yang terbatas secara lebih baik. Agar lebih mendalami dan mengenal kegunaan dari metode ini, skripsi ini akan menganalisis jalur kritis serta alokasi tenaga kerja proyek konstruksi gedung dengan menggunakan metode *Critical Path Segments* (CPS).

1.2 Inti Permasalahan

Dengan didapatkannya *master schedule* pada proyek dan diterjemahkan kedalam *Microsoft Project*, dihasilkan rangkaian pekerjaan dimana semua pekerjaan kritis. Sedangkan pada kenyataan di lapangan, terdapat pekerjaan yang tidak kritis. Sehingga dalam rangka menyelesaikan masalah tersebut, dilakukan

pengembangan dari metode *critical path method* (CPM) yang dinamakan *critical path segment* (CPS) untuk mendapatkan jalur kritis pada penjadwalan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah sebagai berikut :

Analisis jalur kritis menggunakan metode CPS sehingga didapatkan jalur kritis dan alokasi sumber daya yang merata. Pada skripsi ini, sumber daya yang dimaksud adalah tenaga kerja.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam studi ini adalah:

1. Studi dilakukan pada pekerjaan struktur lantai 4 sampai lantai 7 proyek *Art Deco Luxury Residence*.
2. Material dan peralatan di lapangan diasumsikan selalu tersedia.

1.5 Metode Penelitian

Data-data untuk mendukung penyusunan skripsi ini diperoleh dengan 2 metode yaitu:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan studi yang dilakukan untuk memperoleh gambaran secara menyeluruh proses penelitian yang akan dilakukan. Data diperoleh dari buku-buku referensi, jurnal dari internet, maupun penelitian lain yang berkaitan.