

SKRIPSI

**ANALISIS WAKTU MENGGUNAKAN METODE
PENJADWALAN *PRESEDENCE DIAGRAM METHOD* (PDM)
DAN *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT* (CCPM)**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I MADE GDE ANDHIKA PUTRA WIJAYA

1815124062

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D4 MANAJAMEN PROYEK
KONSTRUKSI
2022**

**ANALISIS WAKTU MENGGUNAKAN METODE PENJADWALAN
*PRECEDENCE DIAGRAM METHOD (PDM) DAN CRITICAL CHAIN
PROJECT MANAGEMENT (CCPM)***

I Made Gde Andhika Putra Wijaya

Program Studi D-IV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan,
Kabupaten Badung, Bali – 80364
Telp. (0361)701980 Fax. 701128
E-mail: gdeandhik123@gmail.com

ABSTRAK

Dalam membangun proyek konstruksi diperlukan manajemen penjadwalan kerja yang baik dengan memperhitungkan segala aspek agar pembangunan tersebut terselesaikan dengan efektif. Penjadwalan proyek memiliki peranan penting dalam menunjukkan keterkaitan antar aktivitas yang dilakukan proyek tersebut. Penjadwalan ini nantinya berpengaruh terhadap penggunaan sumber daya dan penentuan waktu pelaksanaan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui dan membandingkan besarnya durasi dengan menggunakan metode penjadwalan *Precedence Diagram Network (PDM)* dan *Critical Chain Project Management (CCPM)* pada proyek pembangunan Puskesmas di Desa Besakih. Data - data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah rencana anggaran biaya (RAB), *time schedule*, gambar kerja dan wawancara. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan merancang *network planning*, mengidentifikasi jalur kritis dan menghitung *buffer size* pada metode *Critical Chain Project Management (CCPM)*. Dari hasil analisis mengungkapkan bahwa durasi metode *Precedence Diagram Network (PDM)* selama 292 hari atau 9.6 bulan sedangkan metode *Critical Chain Project Management (CCPM)* selama 274 hari atau 9 bulan. Hal tersebut mengungkapkan bahwa durasi dengan metode *Critical Chain Project Management (CCPM)* lebih cepat apabila dibandingkan dengan metode *Precedence Diagram Network (PDM)* dengan selisih durasi sebesar 18 hari.

Kata Kunci: Penjadwalan, *Precedence Diagram Network*, *Critical Chain Project Management*

**TIME ANALYSIS USING PRECEDENCE DIAGRAM NETWORK (PDM)
AND CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT (CCPM)
SCHEDULLING METHODS**

I Made Gde Andhika Putra Wijaya

*Construction Project Management D-IV Study Program, Civil Engineering
Department, Bali State Polytechnic, Bukit Jimbaran Campus Street, South Kuta,
Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan,
Badung Regency, Bali – 80364
Phone. (0361)701980 Fax. 701128
E-mail: gdeandhik123@gmail.com*

ABSTRACT

In building projects, good work scheduling management is needed by taking into account all aspects so that the development is completed effectively. Project scheduling has an important role in linking the activities carried out by the project. This scheduling will affect the use of resources and implementation time. This research was conducted with the aim of knowing and estimating the duration by using the Precedence Diagram Network (PDM) and Critical Chain Project Management (CCPM) scheduling methods in the Puskesmas construction project in Besakih Village. The data needed in this study are the budget plan (RAB), time schedule, job drawings and interviews. The research method used is descriptive quantitative by designing network planning, identifying critical paths and calculating buffer sizes in the Critical Chain Project Management (CCPM) method. The results of the analysis reveal that the Precedence Diagram Network (PDM) duration is 292 days or 9.6 months while the Critical Chain Project Management (CCPM) method is 274 days or 9 months. This reveals that the duration with the Critical Chain Project Management (CCPM) method is faster than the Precedence Diagram Network (PDM) method with a difference in duration of 18 days.

Kata Kunci: *Scheduling, Precedence Diagram Network, Critical Chain Project Management*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya skripsi yang berjudul “**Analisis Waktu Menggunakan Metode Penjadwalan *Precedence Diagram Method (PDM)* dan *Critical Chain Project Management (CCPM)***” dapat penulis susun tepat waktu.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE. M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I. Wayan Sudiasa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak Made Sudiarsa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Manajemen Proyek Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Ir. I. Nyoman Suardika, MT. selaku pembimbing satu.
5. Ibu Ni Putu Indah Yuliana, S.ST.Spl., MT. selaku pembimbing dua.
6. Keluarga dan rekan – rekan yang telah membantu penulis selama menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan skripsi ini, masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Jimbaran, 22 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
SURAT KETERANGAN TELAH MENYELESAIKAN SKRIPSI	
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Proyek.....	5
2.2. Manajemen Proyek	6
2.2.1. Pengertian Manajemen Proyek	6
2.2.2. Tujuan Manajemen Proyek	6
2.3. Perencanaan dan Penjadwalan Proyek Konstruksi.....	6
2.3.1. Rencana Kerja	7
2.3.2. Penjadwalan Proyek	9
2.4. Metode Penjadwalan dan Pengendalian Proyek.....	11
2.4.1. Bagan Balok (<i>Bar Chart/Gantt Chart</i>)	11
2.4.2. Kurva S (<i>Hanumm Curve</i>)	12
2.4.3. <i>Network Planning</i>	12
2.4.3.1. Pengertian <i>Network Planning</i>	12
2.4.3.2. Manfaat <i>Network Planning</i>	12
2.4.3.3. Pengertian Kegiatan, Peristiwa dan Lintasan Kritis.....	13
2.4.3.4. Jenis-Jenis <i>Network Planning</i>	13
2.5. Metode <i>Precedence Diagram Method</i> (PDM)	14
2.5.1. Hubungan Overlapping	15

2.5.2.	Identifikasi Jalur Kritis.....	15
2.5.3.	Interupsi Kegiatan (<i>Splitting</i>).....	17
2.5.5.	Float	18
2.6.	Metode <i>Critical Chain Project Management</i> (CCPM).....	19
2.6.1.	Permasalahan Akibat Perilaku Manusia.....	19
2.6.1.1.	<i>Student's Syndrome</i>	20
2.6.1.2.	<i>Parkinson's Law</i>	20
2.6.2.	Tipe-Tipe <i>Buffer</i>	21
2.6.3.	Menetapkan Nilai <i>Buffer</i>	22
2.6.3.1.	C&PM (<i>Cut and Paste Method</i>).....	23
2.6.3.2.	<i>Root Square Error Method</i> (RSEM).....	23
2.6.4.	<i>Buffer Management</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN		26
3.1.	Rancangan Penelitian	26
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26
3.2.1.	Lokasi Penelitian.....	26
3.2.2.	Waktu Penelitian	27
3.3.	Penentuan Sumber Data	28
3.3.1.	Data Primer	28
3.3.2.	Data Sekunder	28
3.3.3.	Studi Literatur	28
3.4.	Pengumpulan Data	29
3.4.1.	Dokumentasi	29
3.4.2.	Wawancara.....	30
3.4.3.	Literatur.....	30
3.5.	Variabel Penelitian	30
3.5.1.	Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>).....	30
3.5.2.	Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	30
3.6.	Instrumen Penelitian.....	30
3.7.	Analisis Data	31
3.8.	Bagan Alir Penelitian	33
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		36
4.1.	Gambaran Umum Proyek Puskesmas	36
4.2.	Jadwal Kerja.....	36
4.3.	Penjadwalan Proyek Metode PDM	36
4.4.	Pengaplikasian Metode <i>Critical Chain Project Management</i>	66
4.4.1.	Pemotongan Durasi Kegiatan.....	66
4.4.2.	Memasukkan <i>Buffer</i> pada Penjadwalan CCPM.....	81
4.4.3.	Membuat <i>Network Planning</i> Metode CCPM.....	96

4.5. Perbandingan Penjadwalan PDM dan CCPM	112
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	115
5.1. Kesimpulan.....	115
5.2. Saran	115
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hitungan maju dan mundur pada kegiatan <i>splitable</i>	17
Tabel 2.2. Hitungan maju dan mundur pada kegiatan <i>non-splitable</i>	18
Tabel 2.3. <i>Buffer Monitoring</i> pada CCPM.....	25
Tabel 3.1. Sumber Data dan Jenis Data	29
Tabel 4.1. Penjadwalan Metode PDM	37
Tabel 4.2. Daftar Kegiatan Pada Jalur Kritis Metode PDM	52
Tabel 4.3. Perhitungan Pemotongan Durasi Kegiatan	66
Tabel 4.4. Perhitungan <i>Buffer</i>	81
Tabel 4.5. Penjadwalan Metode CCPM.....	97
Tabel 4.6. Indikator Zona Konsumsi <i>Buffer</i> Proyek Puskesmas.....	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagan Balok (<i>Bar Chart/Gantt Chart</i>).....	11
Gambar 2.2. Hubungan Peristiwa dan Kegiatan pada AOA.....	14
Gambar 2.3. Hubungan Peristiwa dan kegiatan pada AON.....	14
Gambar 2.4. <i>Node</i> PDM.....	14
Gambar 2.5. Perhitungan Maju	16
Gambar 2.6. Kegiatan <i>Splitable</i>	17
Gambar 2.7. Kegiatan <i>non-splitable</i>	18
Gambar 2.8. Dampak dari <i>Student's Syndrome</i>	20
Gambar 2.9. Dampak dari <i>Parkinson's Law</i>	21
Gambar 2.10. <i>Buffer</i> pada CCPM	22
Gambar 2.11. Contoh <i>Cut and Paste Method</i>	23
Gambar 2.12. Contoh <i>Root Square Error Method</i>	24
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2. <i>Bar Chart</i> Waktu Penelitian.....	27
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan banyak penduduk yang pesat pertumbuhannya di dunia. Hal ini menyebabkan keperluan akan pembangunan proyek konstruksi di Indonesia menjadi meningkat. Dalam membangun proyek konstruksi diperlukan manajemen penjadwalan kerja yang baik dengan memperhitungkan segala aspek agar pembangunan tersebut terselesaikan dengan efektif. Pembangunan agar terselesaikan dengan efektif dapat dioptimalkan ketika penyusunan penjadwalan dengan memperhatikan sumber daya yang ada [1].

Konflik yang kerap kali terjadi dalam proyek konstruksi adalah penjadwalan proyek [2]. Penjadwalan proyek memiliki peran penting dalam menunjukkan keterkaitan antar aktivitas yang dilakukan proyek tersebut. Penjadwalan ini nantinya akan berpengaruh terhadap penggunaan sumber daya dan penentuan waktu pelaksanaan [3]. Oleh karena itu, penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen penting karena kesalahan di dalam penjadwalan dapat menyebabkan terjadinya misinformasi terkait dengan rencana waktu pelaksanaan yang mengakibatkan terjadinya perubahan waktu proyek [4].

Beberapa metode yang umum dipakai dalam menyusun penjadwalan proyek, yakni *Gantt Chart* dan *Network Planning*. Metode *Gantt Chart* dalam penerapannya berbentuk kolom dan baris sederhana sehingga metode ini memiliki kelemahan yaitu tidak spesifik dalam memperlihatkan hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dengan kegiatan lainnya, sehingga apabila suatu proyek terjadi keterlambatan maka sukar menemukan dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan proyek tersebut. Sedangkan, metode *Network Planning* digambarkan dalam suatu jaringan yang memiliki serangkaian kegiatan berdasarkan urutan kegiatan tertentu dan menunjukkan hubungan yang logis antar kegiatan, hubungan timbal balik antara pembiayaan, dan waktu penyelesaian proyek. Salah satu metode

Network Planning yang paling sering digunakan sebagai analisa penjadwalan proyek adalah metode *Precedence Diagram Method* (PDM).

Precedence Diagram Method (PDM) merupakan metode penjadwalan yang bersifat tradisional, dimana hubungan ketergantungan antar pekerjaan dapat terlihat dengan jelas dan digunakan pada proyek yang mempunyai pekerjaan yang tumpang tindih atau *overlapping*. Namun aktualisasinya, perencanaan dengan metode ini dinilai kurang efektif karena tidak dapat mempertahankan kontinuitas tingkat produktifitas kegiatan berulang [5]. Oleh karena itu, berkembanglah metode baru yaitu *Critical Chain Project Management* (CCPM).

Metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) merupakan alternatif baru yang dapat menjadi solusi terhadap permasalahan penjadwalan karena metode ini mempercepat waktu penyelesaian proyek dengan cara menghilangkan *parkinson's law*, *student syndrome*, *multitasking*, dan memindahkan *buffer time* pada akhir proyek. Namun, metode ini juga memiliki kelemahan yakni diharuskannya menentukan durasi rencana awal terlebih dahulu sebelum dapat menganalisis *buffer time* dengan metode ini, sehingga pembuatan penjadwalan dengan metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama.

Terdapat penelitian yang menyimpulkan bahwa penerapan CCPM pada proyek pembangunan Rusunawa Kediri dapat mempercepat durasi rencana proyek dari semula 175 hari menjadi 143 hari. Dalam penjadwalan pada minggu ke-16 terdapat (minus) Rp. -11.267.392,183, yang artinya proyek terlambat dari perencanaan. Sehingga, nilai *Schedule Performance Index* (SPI) yakni 0,98. Apabila nilai $SPI < 1$ mengartikan bahwa proyek Rusunawa Kediri terlambat apabila menggunakan metode penjadwalan saat ini serta menunjukkan prestasi yang kurang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan waktu proyek menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dengan *Critical Chain Project Management* (CCPM). Proyek yang dijadikan objek penelitian adalah proyek pembangunan Puskesmas Besakih.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Seberapa besar waktu yang didapat dari penerapan metode *Precedence Diagram Method* (PDM)?
2. Seberapa besar waktu yang didapat dari penerapan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM)?
3. Manakah hasil dengan durasi tercepat antara metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Critical Chain Project Management* (CCPM)?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis waktu setelah dilakukan penjadwalan menggunakan metode *Precedence Diagram Method* (PDM).
2. Untuk menganalisis waktu setelah dilakukan penjadwalan menggunakan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM).
3. Untuk mengetahui durasi proyek tercepat antara metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Critical Chain Project Management* (CCPM).

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi akademisi
 - a. Untuk pengkayaan bahan ajar
 - b. Untuk melakukan penelitian sejenis
2. Manfaat bagi praktisi industri konstruksi

Dapat digunakan sebagai sumber informasi mengenai perbandingan waktu setelah dilakukan penjadwalan dengan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Critical Chain Project Management* (CCPM).

1.5. Ruang Lingkup

Untuk memperjelas ruang lingkup yang akan dijelaskan dalam penelitian ini dan memudahkan penulis dalam menganalisa maka diperlukan batasan-batasan masalah agar menjadi terarah dan jelas. Adapun batasan masalah meliputi:

1. Analisa ini dilakukan dengan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dan *Critical Chain Project Management* (CCPM).
2. Analisa ini dilakukan pada proyek pembangunan pembangunan Puskesmas Besakih.
3. Penggunaan data untuk durasi dan alur pengerjaan pada item pekerjaan diperoleh dari pihak proyek.
4. Penelitian ini tidak membahas analisa resiko pada *buffer management* dan *project control*.
5. Penelitian ini tidak mendesain ulang dari perencanaan yang sudah ada.
6. Penelitian ini tidak menganalisa *resource buffer*.
7. Penelitian ini tidak membahas dan menganalisa biaya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil keseluruhan analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Besaran waktu yang didapat dari penerapan metode *Precedence Diagram Method* (PDM) dalam perencanaan pengerjaan proyek puskesmas adalah selama 292 hari atau 9.6 bulan.
2. Besaran waktu yang didapat dari penerapan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) dalam perencanaan pengerjaan proyek Puskesmas adalah selama 274 hari atau 9 bulan.
3. Berdasarkan nilai durasi kedua metode tersebut, jadwal dengan metode *Critical Chain Project Management* (CCPM) memiliki durasi lebih cepat dari jadwal dengan metode *Precedence Diagram Method* (PDM), dengan selisih durasi sebesar 18 hari.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan dari penelitian yang dilakukan, sebagai berikut:

1. Dalam melakukan penelitian menggunakan metode CCPM untuk kedepannya dapat menganalisis terkait dengan sumber daya yang digunakan beserta besaran biaya yang diperlukan.
2. Metode CCPM bukan hanya dijadikan perencanaan, tetapi juga diterapkan pada pengendalian (*controlling*) proyek yang bertujuan untuk mengetahui besaran konsumsi *buffer* serta tindakan pencegahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heryanti, Rizki Nurannisa. “*Analisa Penerapan Critical Chain Project Management Pada Proyek Pembangunan Rusunawa Kediri*”. Tesis. Magister Manajemen. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2012.
- [2] Wardani, N. M. E. dkk. “*Optimalisasi Biaya dan Waktu Pelaksanaan Proyek Pembangunan Perumahan Citraland Palu Menggunakan Metode Program Evaluation and Review Technique (PERT) – Critical Path Method (CPM)*”. Vol. 15. No. 2. Jurnal Ilmiah Matematika dan Terapan. 2018.
- [3] Aulady, Mohamad. dkk. “*Perbandingan Durasi Waktu Proyek Konstruksi Antara Metode Critical Path Method (CPM) dengan Metode Critical Chain Project Management (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartamen Menara Rungkut)*”. Vol. 20. No. 1. Jurnal IPTEK. 2016.
- [4] Ilwaru, V. Y. I. dkk. “*Penjadwalan Waktu Proyek Pembangunan Rumah Dengan Menggunakan CPM (Critical Path Method)*”. Vol. 12. No. 2. Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan. 2018.
- [5] Putra, Andre. “*Evaluasi Penjadwalan Pada Proyek Konstruksi Dengan Menggunakan Metode Critical Chain Project Management*”. Skripsi. Fakultas Teknik. Teknik Industri. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2018.
- [6] Soeharto, Iman. *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)*. Edisi Kedua. Jilid 1. Jakarta: Erlangga. 1999.
- [7] Ervianto, I. W. *Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi. 2011.
- [8] Wirawan, Guna. “*Penerapan Metode Critical Chain Project Management (CCPM) dan Critical Path Method (CPM) Pada Penjadwalan Proyek Perbaikan Kapal BC30002*”. Tugas Akhir. Fakultas Teknologi Kelautan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. 2017.

- [9] Goldratt, E. M. *Critical Chain*. Massachusetts: North River Press. 1997.
- [10] Goldratt, E. M. *Theory Of Constraint*. New York: North River Press. 1990.
- [11] Leach, L. P. *Critical Chain Management*. Boston: Artech House. 2000.
- [12] Sembiring, N. dkk. "Scheduling Evaluation in Construction Projects Using The Critical Chain Project Management Method". IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020.
- [13] I, Dispohusodo. *Manajemen Proyek dan Konstruksi*. Yogyakarta: Kanisius. 1996.
- [14] Ribera. *Putting the core element CCPM into Persective: A general frame work fot Buffer Management*. Barcelona: IESE Bussiness School. 2003.
- [15] Valikoniene, L. *Resource Buffer in Critical Chain Project Management*. Thesis. Faculty of Engineering and Phisycal Science University of Manchester, Manchester. 2014.
- [16] Shurrab, M. *Traditional Critical Path Method versus Critical Chain Project Management: A Comparative View*. International Jurnal of Economics & Management Sciences, 4 (9), hal 1-2. 2015.