



**ANALISIS PENGARUH PENERAPAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT (CCPM)*, *BIM 3D*, DAN *LAST PLANNER SYSTEM (LPS)* TERHADAP KINERJA KONTRAKTOR DAN WAKTU PELAKSANAAN PROYEK *HIGH RISE BUILDING HOTEL* DI BEKASI**

**TESIS**

**UNIVERSITAS  
OLEH  
FRANRIZKA ARIZA**

**(55720110009)**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2024**



**ANALISIS PENGARUH PENERAPAN METODE *CRITICAL CHAIN PROJECT MANAGEMENT (CCPM)*, *BIM 3D*, DAN *LAST PLANNER SYSTEM (LPS)*  
TERHADAP KINERJA KONTRAKTOR DAN WAKTU PELAKSANAAN  
PROYEK *HIGH RISE BUILDING HOTEL* DI BEKASI**

**TESIS**

Diajukan sebagai Salah satu Syarat untuk Menyelesaikan  
Program Studi Magister S2 Teknik Sipil Universitas Mercu Buana

**MERCU BUANA**

**OLEH**

**FRANRIZKA ARIZA**

**(55720110009)**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**2024**

## ABSTRAK

Proyek konstruksi *high-rise building* sering menghadapi tantangan dalam hal keterlambatan penyelesaian, yang berdampak pada penurunan kinerja kontraktor dan efektivitas waktu pelaksanaan proyek. Keterlambatan ini sering kali disebabkan oleh kurangnya efisiensi dalam penjadwalan proyek, yang secara umum bertujuan untuk meminimalkan waktu proses, waktu tunggu, dan tingkat persediaan, serta mengoptimalkan penggunaan fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan. Dalam konteks ini, efektivitas proyek diukur melalui tiga kriteria utama: *scope* (ruang lingkup), *time* (waktu), dan *cost* (biaya).

Penelitian ini menganalisa penerapan metode Critical Chain Project Management (CCPM), Bim 3D, Dan Last Planner System (LPS) pada Proyek High rise building. Pengolahan data metode ini menggunakan software SPSS 27 dan SEM-PLS 3.0. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah Critical Chain Project Management (CCPM) (X1), BIM 3D (X2), Last Planner System (LPS) (X3), kinerja kontraktor (Y1) dan waktu pelaksanaan (Y2). Analisa perencanaan waktu menggunakan Microsoft project menghasilkan perencanaan awal 314 hari setelah menggunakan metode critical chain project management menjadi 235 hari atau 33,4 % optimasi waktu pelaksanaannya. Hasil pengolahan data SPSS dengan metode CCPM, BIM, LPS secara Simultan didapatkan nilai signifikan yaitu  $0,000 < 0,05$ , yang artinya berpengaruh terhadap kinerja kontraktor dan waktu pelaksanaan proyek. Kemudian perencanaan pelaksanaan dengan software BIM didapatkan progress visualisasi pelaksanaan pekerjaan bangunan setiap lantai. Metode analisis Last planner system didapatkan Percent Plan Completed (PPC) sebesar 89.49%. Dengan penggunaan metode ini didapatkan

**Kata Kunci :** *Critical Chain Project Management, BIM 3D, Last planner system, High Rise Building, Kontraktor, Waktu pelaksanaan proyek*

## **ABSTRACT**

*Construction projects often face challenges in terms of delays in completion, which have an impact on decreasing contractor performance and project implementation time effectiveness. These delays are often caused by a lack of efficiency in project scheduling, which generally aims to minimize process time, waiting time, and inventory levels, and optimize the use of facilities, labor, and equipment. In this context, project effectiveness is measured through three main criteria: scope, time, and cost.*

*This study analyzes the application of the Critical Chain Project Management (CCPM), Bim 3D, and Last Planner System methods in high-rise building projects. This method uses SPSS 27 and SEM-PLS 3.0 software to process data. The influencing factors are Critical Chain Project Management (CCPM) (X1), BIM 3D (X2), Last Planner System (LPS) (X3), contractor performance (Y1), and implementation time (Y2). The critical chain project management method further optimized the initial 314-day time planning analysis using Microsoft Project to 235 days, resulting in a 33.4% improvement in the project's implementation time. The results of SPSS data processing with the CCPM, BIM, and LPS methods simultaneously obtained a significant value of  $0.000 < 0.05$ , which means that it affects contractor performance and project implementation time. Then the implementation planning with BIM software obtained the visualization progress of the implementation of building work on each floor. The Last Planner System analysis method obtained a percent plan completed (PPC) of 89.49%. This method improves implementation time accuracy and reduces delays.*

**Keywords:** *Critical Chain Project Management, BIM, 3D Final planning system, High Rise Building, Contractor, Project execution time*

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : “Analisis Pengaruh Penerapan Metode *Critical Chain Project Management (CCPM)*, *BIM 3D* dan *Last Planner System (LPS)* Terhadap Kinerja Kontraktor dan Waktu Pelaksanaan Proyek *High Rise Building Hotel* di Bekasi”

Nama : Franrizka Ariza

NIM : 55720110009

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : September 2024

Mengesahkan

Pembimbing



UNIVERSITAS

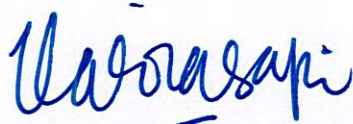
(Dr. Ir. Agus Suroso, M.T.)

NIDN/NIK: 0330046602/191660037

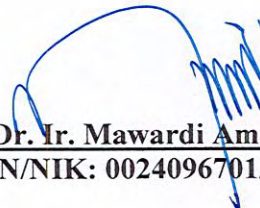
MERCU BUANA

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Magister Teknik Sipil



(Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)  
NIDN/NIK: 0307037202/113720381



(Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.)  
NIDN/NIK: 0024096701/192670076

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Laporan Tesis ini :

Judul : Analisis Pengaruh Penerapan Metode *Critical Chain Project Management (CCPM)*, *BIM 3D* dan *Last Planner System (LPS)* Terhadap Kinerja Kontraktor dan Waktu Pelaksanaan Proyek *High Rise Building Hotel* di Bekasi

Nama : Franrizka Ariza

NIM : 55720110009

Tanggal : 29 Agustus 2024

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian dan karya saya sendiri dengan arahan bimbingan yang ditetapkan dengan Surat Tugas keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Magister (S2) pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, serta hasil pengolahannya yang dituliskan pada tesis ini, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 29 Agustus 2024



Franrizka Ariza

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh :

Nama : Franrizka Ariza  
NIM : 55720110009  
Program Studi : Magister Teknik Sipil

Dengan judul :

“Analisis Pengaruh Penerapan Metode *Critical Chain Project Management (CCPM)*, *BIM 3D* dan *Last Planner System* Terhadap Kinerja Kontraktor dan Waktu Pelaksanaan Proyek *High Rise Building Hotel di Bekasi*”

telah melalui proses pemeriksaan “*similarity*” dengan *system Turnitin* pada tanggal 21 Agustus 2024. Didapatkan nilai presentase sebesar 25%



Jakarta, 29 Agustus 2024  
Administrator Turnitin

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Saras Nur Praticha'.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA (Saras Nur Praticha, S.Psi., M.M)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya Sehingga Dapat terselesaikan Penyusunan Proposal Penelitian Yang Berjudul “**Analisis Pengaruh Penerapan Metode *Critical Chain Project Management (CCPM)*, *BIM 3D* dan *Last Planner System (LPS)* Terhadap Kinerja Kontraktor dan Waktu Pelaksanaan Proyek *High Rise Building Hotel di Bekasi*”. Proposal penelitian ini dibuat dengan tujuan sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.**

Penyusunan proposal penelitian ini tentunya tidak lepas dari bantuan pihak-pihak lain. Oleh karena itu, disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku ketua program studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana
2. Dr. Ir. Agus Suroso, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini
3. Istri saya tercinta Falvocha Alifsmara Joelyna yang telah banyak memberikan dukungan, do'a restu serta motivasi
4. Orangtua dan adik tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a restu serta motivasi saya dalam mengerjakan penelitian ini
5. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, do'a restu serta motivasi
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, masukan, saran serta kritikan yang membangun masih diharapkan demi penulisan laporan akhir yang lebih baik. Semoga dengan tersusunnya

Jakarta, Agustus 2024

Franrizka Ariza  
Penulis



## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR SIMILARITY .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Rumusan Masalah.....	6
1.4 Batasan Penelitian.....	7
1.5 Tujuan Penelitian .....	8
1.6 Manfaat Penelitian .....	8
BAB II .....	10
TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Tinjauan Umum .....	10
2.2 Penjadwalan .....	10
2.3 Keterlambatan Proyek.....	12
2.4 <i>Critical Chain Project Management</i> .....	13
2.4.1. Perbedaan Metode <i>CCPM</i> dan <i>CPM/PERT</i> .....	14
2.4.2. Langkah - Langkah Metode <i>CCPM</i> .....	15
2.4.3. Permasalahan Akibat Perilaku Manusia .....	17
2.5 Pendekatan manajemen.....	18
2.5.1. <i>Overly safe duration</i> .....	18
2.5.2. <i>Loss of positive variation</i> .....	18
2.5.3. <i>Multitasking</i> .....	19
2.5.4. Kelebihan <i>Critical Chain Project Management (CCPM)</i> .....	19

2.6	<i>Building Information Modeling (BIM)</i> .....	20
2.6.1.	Keuntungan Menggunakan Building Information Modeling (BIM).....	21
2.6.2.	Dimensi Kontruksi <i>Building Information Modeling</i> ( BIM).....	22
2.7	<i>Last Planner System</i> .....	22
2.7.1	Kelebihan <i>Last planner System</i> (LPS).....	24
2.8	Kinerja Kontraktor .....	25
2.9	Bangunan Gedung Bertingkat.....	25
2.10	Penelitian Terdahulu .....	26
2.10	Research Gap .....	37
2.11	<i>State of The Art</i> .....	46
2.12	Kerangka Pemikiran .....	47
2.13	<i>Research Novelty</i> .....	49
BAB III	.....	51
METODE PENELITIAN	.....	51
3.1	Jenis dan Desain Penelitian.....	51
3.2	Variabel Penelitian .....	51
3.3	Populasi dan Sample .....	60
3.3.1	Populasi .....	60
3.3.2	Sampel .....	60
3.4	Objek Penelitian.....	61
3.5	Tahapan Penelitian .....	63
3.6	Metode Pengumpulan Data.....	64
3.7	Metode Analisa Data.....	66
3.7.1	<i>Measurement (Outer) Model Validitas dan Reliabilitas</i> .....	67
3.7.2	<i>Structural (Inner) Model</i> .....	68
3.7.3	Alasan Menggunakan <i>Partial Least Square (LPS)</i> .....	68
BAB IV	.....	70
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	70
4.1	Pendahuluan.....	70
4.2	Pengumpulan data.....	70
4.2.1	Informasi umum pakar .....	70
4.3	Tahap Pengumpulan Data .....	71
4.3.1	Proses Pengumpulan Data Kuisisioner .....	71
4.3.2	Populasi data .....	72

4.4 Uji validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	74
4.4.2 Uji Persyaratan analisis .....	80
4.5 Kriteria penilaian SEM-PLS .....	86
4.6 Analisa data pembahasan dengan <i>SEM-PLS</i> .....	88
4.6.1 Evaluasi <i>outer model</i> .....	89
4.6.2 Model pengukuran.....	91
4.6.3 Uji validitas .....	92
4.6.4 Uji Validitas Diskriminan.....	97
4.6.5 Uji <i>reliabilitas</i> .....	101
4.6.5 <i>R square</i> .....	102
4.7 Pengukuran <i>Inner Model</i> .....	103
4.8 Penerapan <i>Critical Chain Project Management (CCPM)</i> .....	107
4.8.1 Jadwal Pelaksanaan .....	107
4.8.2 Analisa penjadwalan proyek.....	107
4.8.3 Pengurangan Durasi kegiatan.....	112
4.8.4 <i>Feeding Buffer</i> dan <i>Project Buffer</i> pada penjadwalan CCPM .....	115
4.9 Penerapan <i>Building Information Modeling (BIM) 3D</i> .....	116
4.10 Penerapan <i>Last Planner System (LPS)</i> .....	121
4.10.1 Tahap informasi.....	121
4.10.2 Perhitungan PPC <i>Last Planner System</i> .....	124
4.11 Analisa IPMA.....	125
4.12 Implikasi Terhadap Management Kontruksi teknik Sipil .....	128
4.13 Temuan Utama Penelitian .....	129
4.14 Implikasi hasil penelitian ini terhadap penelitian terdahulu .....	129
4.15 Keterbatasan Penelitian.....	130
BAB V .....	131
KESIMPULAN DAN SARAN .....	131
5.1 Kesimpulan .....	131
5.2 Saran .....	132
DAFTAR PUSTAKA .....	133
LAMPIRAN .....	137

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Beberapa data Proyek bangunan gedung bertingkat yang mengalami keterlambatan.....	2
Tabel 2.1 Formulasi yang digunakan untuk menentukan <i>buffer size</i> .....	17
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu .....	28
Tabel 2.3 Celah Penelitian .....	38
Tabel 3.1 Variabel dan Indikator.....	57
Tabel 3.2 Skala <i>Likert</i> .....	65
Tabel 4.1 Data umum pakar.....	70
Tabel 4.2 Validasi pakar terhadap kuisisioner .....	71
Tabel 4.3 Distribusi data pada sebaran kuisisioner .....	72
Tabel 4.4 Tingkat pendidikan responden.....	73
Tabel 4.5 Tingkat jabatan responden .....	73
Tabel 4.6 Tingkat pengalaman bekerja responden.....	74
Tabel 4.7 Hasil Uji validitas CCPM .....	75
Tabel 4. 8 Uji validitas <i>BIM 3D</i> .....	76
Tabel 4.9 Uji validitas <i>Last Planner System (LPS)</i> .....	77
Tabel 4.10 Uji <i>validitas</i> Kinerja kontraktor.....	78
Tabel 4.11 Uji validitas Kinerja waktu .....	78
Tabel 4.12 Uji <i>Reliabilitas</i> .....	80
Tabel 4.13 Uji <i>Normalitas</i> .....	80
Tabel 4.14 Uji <i>Multikolonieritas</i> .....	81
Tabel 4.15 Uji F .....	82
Tabel 4.16 Uji F kinerja kontraktor terhadap kinerja waktu.....	83
Tabel 4.17 Uji T.....	84
Tabel 4.18 Uji T kinerja kontraktor terhadap kinerja waktu .....	85
Tabel 4.19 Kriteria evaluasi <i>PLS-SEM</i> .....	87
Tabel 4.20 Nilai <i>Outer Loading (Loading Factor)</i> .....	93
Tabel 4.21 Nilai <i>AVE Dan Cr</i> .....	96
Tabel 4.22 Kriteria <i>Fornier Larcker</i> .....	97
Tabel 4.23 <i>Fornell Lacker</i> .....	99
Tabel 4.24 <i>Heterotrait-Monotrait Ratio Of Correlations (HTMT)</i> .....	100

Tabel 4.25 nilai <i>Composite Reliability &amp; Cronbach's Alpha</i> .....	101
Tabel 4.26 nilai <i>R square</i> .....	102
Tabel 4.27 nilai <i>Q square</i> .....	104
Tabel 4.28 nilai <i>path coefficient</i> .....	105
Tabel 4.29 Analisis Penerapan Metode <i>Critical Chain Project Management (CCPM)</i> ....	108
Tabel 4.30 Identifikasi Jalur Kritis pada <i>Time Schedule</i> Rencana.....	110
Tabel 4.31 Identifikasi Jalur Kritis Setelah Dilakukan dengan Metode <i>CCPM</i> .....	112
Tabel 4.32 Visualisasi Pemodelan <i>Building Information Modeling (BIM) 3D</i> .....	117
Tabel 4.33 Perhitungan <i>PPC Last Planner System</i> .....	124



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Buffer type</i> pada <i>critical chain</i> .....	16
Gambar 2.2 <i>Student syndrome</i> .....	18
Gambar 2.3 <i>Parkinson's law</i> .....	19
Gambar 2.4 <i>Multitasking</i> pada aktivitas proyek .....	19
Gambar 2.5 <i>Basic BIM</i> .....	21
Gambar 2.6 <i>BIM Dimension</i> .....	22
Gambar 2.8 Proses Perencanaan LPS.....	24
Gambar 2.9 Jenis Bangunan berdasarkan Ketinggian dan Jumlah Lantai .....	26
Gambar 2.10 <i>State of the art</i> .....	46
Gambar 2.11. Kerangka Berpikir.....	48
Gambar 2.12 <i>Research Novelty</i> .....	50
Gambar 3.1 Model Penelitian Hipotesa.....	55
Gambar 3.2 Peta Lokasi Proyek .....	62
Gambar 3.3 Penampakan Gedung bertingkat menggunakan BIM .....	63
Gambar 3.4 Langkah Alur Penelitian .....	64
Gambar 4.1 Tingkat pendidikan responden.....	72
Gambar 4.2 Tingkat jabatan responden.....	73
Gambar 4.3 Tingkat pengalaman bekerja responden.....	74
Gambar 4.4 Uji <i>Heteroskedastisitas</i> .....	82
Gambar 4.5 model penelitian dengan SEM -PLS 3.0.....	88
Gambar 4.6 <i>outer loading (loading factor)</i> .....	92
Gambar 4.7 nilai <i>Average Variance Extracted (AVE)</i> .....	97
Gambar 4.8 Nilai <i>composite reliability (Cr)</i> .....	97
Gambar 4.9 Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> .....	102
Gambar 4.10 nilai <i>R square</i> .....	103
Gambar 4.11 Hasil <i>Bootstrapping</i> .....	105
Gambar 4.12 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode CPM.....	110
Gambar 4.13 Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode CCPM, Jadwal dihilangkan waktu pengaman 50 % ( <i>hidden safety</i> ).....	114
Gambar 4.14 Peta Lokasi Proyek .....	122
Gambar 4.15 Master plan .....	123

