



**MENINGKATKAN KINERJA WAKTU BANGUNAN
WASTEWATER TREATMENT PLANT DENGAN SUPPLY
CHAIN MANAGEMENT DAN BIM**

TESIS

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Sipil**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

OLEH

**MOHAMAD IMAM SURADI FADILAH
55718110030**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **“MENINGKATKAN KINERJA WAKTU BANGUNAN
WASTEWATER TREATMENT PLANT DENGAN SUPPLY
CHAIN MANAGEMENT DAN BIM”**

Nama : **Mohamad Imam Suradi Fadilah**

NIM : **55718110030**

Program Studi : **Magister Teknik Sipil**

Tanggal :

Mengesahkan,
Pembimbing



(Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT)

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Direktur Pascasarjana

Ketua Program Studi

Magister Teknik Sipil



Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus



Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T.

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

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

Nama : MOHAMAD IMAM SURADI FADILAH
NIM : 55718110030
Program Studi : MAGISTER TEKNIK SIPIL

dengan judul

“Time Performance Improvement by Supply Chain Management and 4D Building Information Modelling (BIM 4D) Integration Implementation on Wastewater Treatment Plant”,

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 08 Juni 2020, didapatkan nilai persentase sebesar 22 %.

Jakarta,

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS
MERCUBUANA


Arie Pangudi, A.Md

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : **“Meningkatkan Kinerja Waktu Bangunan *WASTEWATER TREATMENT PLANT* Dengan *Supply Chain Management* dan BIM”**

Nama : **Mohamad Imam Suradi Fadilah**

NIM : **55718110030**

Program Studi : **Magister Teknik Sipil**

Tanggal :

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Nomor: 09/014/F-STT/IX/2019

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program studi sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 7 Juli 2020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mohamad Imam Suradi Fadilah



ABSTRAK

Trend didunia saat ini terkait permasalahan pengolahan air limbah, Salah satu faktor masih rendahnya kapasitas pengolahan air limbah perkotaan dan industri di dunia karena adanya keterlambatan pelaksanaan pembangunan *waste water treatment plant*. Rata-rata di dunia, pembangunan *waste water treatment plant* mengalami keterlambatan 20%.

Untuk mengatasi keterlambatan pembangunan *waste water treatment plant* dengan meneliti penerapan Implementasi *Supply Chain Management* dan 4D BIM pada pembangunan *waste water treatment plant*. Dengan menggunakan metode analisa statistik menggunakan *Statistical package for the Social Sciencis* (SPSS) mengenai faktor-faktor yang berpengaruh penerapan metode penjadwalan *Supply Chain Management* dan 4D BIM pada pembangunan *Waste Water Treatment Plant*.

Hasil penelitian ini menunjukkan faktor-faktor yang berpengaruh antara lain: Penjadwalan , Koordinasi antar pihak proyek, Strategi pemodelan yang efisien, Pemilihan supplier, Ketersediaan informasi dan teknologi, Ketersediaan material, Knowledge tentang peraturan lingkungan, Ketersediaan sumber daya, biaya, strategi, Keterlambatan konstruksi, dan Perubahan spesifikasi.

Kata Kunci: Keterlambatan , *Waste water treatment plant*, 4D BIM, *Supply Chain Management*,

ABSTRACT

Current trends in the world are related to wastewater treatment problems. One of the factors is the still low capacity of urban and industrial wastewater treatment in the world due to the delay in the implementation of waste water treatment plant construction. On average in the world, construction of waste water treatment plants is experiencing a 20% delay.

To overcome the delay in the construction of the waste water treatment plant by examining the implementation of Supply Chain Management and 4D BIM in the construction of a waste water treatment plant. By using statistical analysis methods using Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) regarding the factors that influence the application of Supply Chain Management and 4D BIM scheduling methods in the construction of the Waste Water Treatment Plant.

The results of this study indicate the influencing factors include: Scheduling, Coordination between project parties, efficient model-ing strategies, Supplier selection, Availability of information and technology, Availability of materials, Knowledge of environmental regulations, Availability of resources, Costs, strategy, Construction delays, and Changes to specifications.

Keywords: *Delays, Waste Water Treatment Plant, 4D BIM, Supply Chain Management.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil Alamin Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas Berkat Rahmat dan hidayahNya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Jurusan Manajemen Konstruksi pada Pasca Sarjana Universitas Mercu Buana.

Peneliti menyadari bahwa tanpa bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa awal perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu rasa terima kasih yang besar saya ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT, selaku dosen pembimbing saya yang telah meluangkan waktu, tenaga, perhatian dan pikiran untuk membimbing serta memotivasi saya dengan sabar selama dalam proses penulisan tesis ini dari awal hingga akhir
2. Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, MT, selaku Kepala Program Studi Magister Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran penyusunan tesis dan pelaksanaan sidang tesis ini.
3. Bapak Prof. Dr. -Ing. Mudrik Alaydrus, selaku Direktur Pascasarjana, beserta segenap jajarannya yang telah berupaya meningkatkan situasi kondusif di fakultas.
4. Kedua orang tua saya, Bapak Siwan dan Ibu Sanawiyah yang telah memberi tauladan, mendidik, membesarkan dengan tulus serta memberi semangat selama masa-masa penyelesaian tesis ini.
5. Adik – adik saya, Widad suawaifi dan muh. daniyal hanif yang selalu mendukung, menyemangati dan mendoakan selama masa-masa penyelesaian tesis ini.

6. Nina dan Linda, selaku tata usaha MTS Mercu Buana, yang telah membantu dalam proses administrasi demi kelancaran tesis ini
7. Bu Detty, Pak Susandi, Pak Ikhsan, Pak Fuad, Pak Sugeng, Pak Tri, Pak Harry dan teman teman MTS 6 serta adik Michael Kelvin Eddy Husin, yang telah membantu dan mendukung saya dalam proses penyusunan tesis ini dari awal hingga selesai.

Demikian rasa syukur dan terimakasih saya ucapkan, akhir kata penulis berharap semoga Tuhan selalu memberikan Berkah dan RahmatNYA dan membalas segala ketulusan, kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tesis ini. Segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan dalam pengembangan manfaat penelitian dimasa yang akan datang. Semoga tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.



Jakarta, 7 Juli 2020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman.
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	6
1.2.1.Deskripsi Masalah	6
1.2.2.Signifikan Masalah	6
1.3. Rumusan Masalah	7
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
1.6. Batasan Masalah	8
1.7. Keluaran Penelitian	8
1.8. Keaslian Penelitian	8
1.8.1. <i>Research Gap</i>	8
1.9. Kerangka Berpikir	9
1.10. Hipotesa.....	10
1.11. Sistematika Laporan	10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Studi Literatur.....	11
2.1.1. Keterlambatan material proyek	11
2.2. <i>Supply Chain Management</i>	12
2.2.1. <i>Supply Chain Management</i> di konstruksi.....	12
2.3. Manajemen Konstruksi dan Waktu pada Proyek Konstruksi.....	14
2.3.1. <i>SCHEDULE 4D BIM</i>	14
2.3.2. Aplikasi Berbasis <i>Building Information Modelling (BIM)</i>	15
2.4. Pembangunan <i>WASTEWATER TREATMENT PLANT</i>	16
2.5. <i>Research Novelty</i>	18

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian	19
3.2. Strategi Penelitian	21
3.3. Proses Penelitian	22
3.3.1. Alur Penelitian.....	22
3.3.2. Perumusan Variabel Penelitian.....	23
3.4. Teknik Pengumpulan Data	24
3.5. Populasi dan Sampel	24
3.6. Metode Analisis Data	25
3.7. Metoda Analisa Data.....	26
3.7.1. Metode Analisa Deskriptif.....	26
3.7.1.1. Uji Validitas dan Reliabilitas.....	27
3.7.2. Metode Analisis Distribusi Frekuensi.....	28
3.7.3. Metode Analisis Statistika.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan.....	40
4.2 Tahap Desain Penelitian.....	40
4.2.1. Identifikasi Variabel.....	40
4.2.2 Penyusunan Instrumen Penelitian.....	47
4.2.3. Gambaran Untuk Responden.....	47
4.3. Survey Kuesioner.....	48
4.3.1. Waktu dan Lokasi.....	48
4.3.2. Pengumpulan Data.....	48
4.4. Pengolahan Data.....	49
4.4.1. Data Umum.....	50
4.4.2. Identifikasi Faktor Resiko.....	54
4.4.3. Flowchart Program SPSS 25.....	55
4.4.4. Penentuan Jumlah Sampel.....	56
4.4.5. Uji Validitas dan Uji Reliabilitas.....	57
4.4.6. Uji Normalitas.....	56
4.4.7. Analisa Distribusi Frekuensi.....	66
4.4.8. Analisa Deskriptif.....	67
4.4.9. Analisa Korelasi.....	67
4.4.10. Analisa Regresi.....	73
4.5. <i>Validasi studi kasus</i>	77
4.5.1. Data proyek.....	77
4.5.2. Aplikasi <i>Building Information Modeling (BIM) 4D</i>	79
4.5.3. <i>Output Penjadwalan BIM 4D</i>	80
4.6. <i>Studi Supply Chain Management</i>	81
4.6.1. Penyusunan Hirarki.....	81
4.6.2. Penyusunan Matriks Perbandingan Berpasangan	82
4.6.3. Pembobotan Prioritas dan Uji Konsistensi Tingkat Kriteria.....	85
4.6.3.1 Menentukan Prioritas	85
4.6.4. Pembobotan Prioritas dan Uji Konsistensi Tingkat Sub-Kriteria..	90

4.6.5. Pembobotan Prioritas dan Uji Konsistensi Tingkat Alternatif.....	90
4.6.6. Penentuan Prioritas Global	91
4.6.7. Hasil Pemilihan <i>Supplier</i>	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
5.1 Kesimpulan.....	100
5.1 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN.....	110



DAFTAR TABEL

	Halaman.
Tabel 2. 1. Jenis aplikasi <i>Building Information Modeling</i> (BIM).....	15
Tabel 3. 1. Contoh tabel data.....	25
Tabel 3. 2. Contoh data input.....	25
Tabel 3. 3. Contoh Tabel Distribusi Frekwensi.....	26
Tabel 3. 11. Jurnal Untuk Kuesioner.....	85
Tabel 3.12. Hasil Kuestioner Pakar Proyek Konstruksi.....	87
Tabel 3. 13. Contoh Tabel Instrumen Penelitian.....	88



DAFTAR GAMBAR

	Halaman.
Gambar 1. 1. <i>Enviromental Performance index (EPI) Score Dunia</i>	3
Gambar 1. 2. <i>Kondisi Air Limbah Terolah di Dunia</i>	4
Gambar 1. 3. <i>Target Air Limbah Belum Terolah Tahun 2030 Di Dunia</i>	5
Gambar 1. 4. <i>Northern Gaza Emergency</i>	8
Gambar 1. 5 <i>Ho Chi Minh City Sewage Treatment Plant Vietnam</i>	9
Gambar 1. 6. <i>WASTEWATER TREATMENT PLANT</i> in Kathmandu Nepal... 9	
Gambar 1. 7. <i>Research GAP</i>	14
Gambar 2. 1. <i>Gambaran Konseptual Supply Chain Konstruksi</i>	30
Gambar 2. 2. <i>Supply Chain Management</i>	33
Gambar 2. 3. <i>Hubungan ketiga batasan</i>	35
Gambar 2. 4 <i>Aspek-aspek manajemen waktu</i>	37
Gambar 2. 5. <i>Miniatur WASTEWATER TREATMENT PLANT</i>	49
Gambar 2. 6. <i>Skema Waste Water Treatment Plant</i>	50
Gambar 2. 7. <i>Progres WWTP di Kaliasin Kec Tanjung Bintang</i>	51
Gambar 2. 8. <i>Jaringan Pipa Air Limbah di Kaliasin Kec. Tanjung Bintang</i> .	51
Gambar 2. 9. <i>Progres WWTP di Rawi Kec. Panengahan</i>	52
Gambar 2. 10. <i>Jaringan Pipa Air Limbah Rawi Kec. Panengahan Kab. Lampung Selatan</i>	52
Gambar 2. 11. <i>Progres WWTP di Sinar Banten</i>	53
Gambar 2. 12. <i>Jaringan pipa air limbah di Sinar Banten Kec.Talang Padang</i>	53

Gambar 2. 13. Progres WWTP di Pugung Raharjo	54
Gambar 2. 14. Jaringan pipa air limbah di Pugung Raharjo Kec. Sekampung udik.....	54
Gambar 2. 15. <i>Reseach Novelty</i>	57
Gambar 3. 1. Rancangan Penelitian.....	56
Gambar 3. 2. Alur Penelitian.....	58
Gambar 3. 3. Hubungan antara variabel penelitian.....	68
Gambar 3. 4. Diagram Proses <i>Statistik Relative Importance Index</i>	82



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 <i>Research GAP</i>	1
Lampiran 1.2 <i>State Of The Art</i>	2
Lampiran 1.3 <i>Kerangka Berpikir</i>	3
Lampiran 1.4 <i>Research Novelty</i>	4
Lampiran 1.5 <i>Rancangan Penelitian</i>	5
Lampiran 1.6 <i>Alur penelitian</i>	6
Lampiran 1.7 Sub faktor.....	7
Lampiran 1.8 Jurnal Internasional.....	8
Lampiran 1.9 ANALISA SPSS.....	17
Lampiran 1.10 DISTRIBUSI FREKUENSI.....	20
Lampiran 1.11 Daftar Nilai Rata-Rata Sub Vactor X1, X2 & X3	27
Lampiran 1.13 4D BIM	31
Lampiran 1.14 Supply Chain Mangement.....	40

