



**PENINGKATAN KINERJA BIAYA DAN WAKTU  
BERBASIS *LEAN SIX SIGMA* DAN *LAST PLANNER*  
SYSTEM DAN PADA PROYEK STASIUN  
*LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)***

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
TESIS

**ULFA SORAYA**

**55720110042**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2022**



**PENINGKATAN KINERJA BIAYA DAN WAKTU  
BERBASIS *LEAN SIX SIGMA* DAN *LAST PLANNER*  
SYSTEM DAN PADA PROYEK STASIUN  
*LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)***

**TESIS**

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

**OLEH**

**ULFA SORAYA, S.T**

**55720110042**

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

**2022**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan nikmat yang diberikan untuk menyelesaikan penyusunan risalah dengan judul “**PENINGKATAN KINERJA BIAYA DAN WAKTU BERBASIS *LEAN SIX SIGMA* DAN *LAST PLANNER SYSTEM* PADA PROYEK STASIUN *LIGHT RAIL TRANSIT (LRT)*”** Dalam proses penulisan risalah dan perolehan gelar master dari MTS, penulis banyak mendapat bantuan berupa kritikan, waktu, Dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, sangat tepat bagi penulis menghantarkan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT selaku Dosen Pembimbing yang memberikan arahan secara akademik dalam penyusunan Proposal Tesis ini.
2. Dr. Ir. Agus Suroso. MT selaku dosen Penelaah yang sudah memberikan masukan dan perbaikan dalam penyusunan Proposal Tesis ini.
3. Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T., selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang membantu kelancaran belajar penulis.
4. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
5. Rekan-rekan seperjuangan dari Angkatan 10 itu membuat saya merasakan kehangatan keluarga seperti saudara.
6. Seluruh karyawan dan manajer MTS yang menciptakan suasana perkuliahan yang akan membantu memajukan ilmu pengetahuan.
7. Kedua orang tuaku tersayang, kakak dan adik yang telah mendoakan penulis dan memberikan dukungan moril demi terselesaikannya risalah ini.

8. Mas Dhedhen Awal Suganda yang sangat saya sayangi yang telah mendokan penulis dan memberi dukungan penuh atas perkuliahan ini hingga selesai.

9. Responden dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu

Penulis menyadari bahwa penciptaan karya ini masih memiliki beberapa kekurangan yang perlu dilengkapi dan disempurnakan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kontribusi dan saran yang membangun untuk menyelesaikan tugas ini. Semoga penelitian ini dapat membantu kita semua.

Jakarta, Agustus 2022



**Ulfa Soraya**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Peningkatan Kinerja Biaya dan Waktu Berbasis *Lean Six Sigma* Dan *Last Planner System* Pada Proyek Stasiun *Light Rail Transit (LRT)*

Nama : Ulfa Soraya

NIM : 5572110042

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal :

Mengesahkan,

Pembimbing



Dr. Ir. Albert Eddy Husin, M.T.  
NIDN/NIK. 0309116504/116650547

UNIVERSITAS

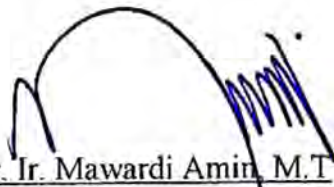
MERCU BUANA

Dekan

Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Magister Teknik Sipil



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



Dr. Ir. Budi Susetvo, M.T.  
NIDN/NIK. 0329116201/190620035

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : "Peningkatan Kinerja Biaya dan Waktu Berbasis *Lean Six Sigma* dan *Last Planner System* Pada Proyek Stasiun *Light Rail Transit (LRT)*"

Nama : Ulfa Soraya

NIM : 55720110042

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 29 Agustus 2022

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: 12-I/030/F-STT/VIII/2021.

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, 29 Agustus 2022



Ulfa Soraya

## PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

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

Nama : Ulfa Soraya

NIM : 55720110042

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Dengan judul “Peningkatan Kinerja Biaya dan Waktu Berbasis *Lean Six Sigma* dan *Last Planner System* Pada Proyek Stasiun *Light Rail Transit (LRT)*”, telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 04 Agustus 2022, didapatkan nilai presentase sebesar 28 %.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 04 Agustus 2022

Administrator Turnitin



(Miyono, S. Kom)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDULALAMAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i></b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Kerangka Berfikir.....	7
1.7 Hipotesa.....	7
1.8 Sistematika Penelitian .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1. Stasiun <i>Light Rail Transit (LRT)</i> .....	9
2.1.1 Pembagian Rute <i>Light Rail Transit (LRT)</i> Jabodebek.....	10



2.1.2 Klasifikasi Stasiun.....	13
2.2. <i>Lean Six Sigma</i> .....	18
2.2.1 <i>Lean</i> .....	18
2.2.2 <i>Six Sigma</i> .....	20
2.2.3 <i>Lean Six Sigma</i> .....	23
2.2.4 Pemborosan ( <i>Waste</i> ) .....	26
2.2.5 <i>Waste in Conctruction Projects</i> .....	34
2.2.6 Keterlambatan ( <i>Delay</i> ).....	35
2.3. <i>Last Planner System (LPS)</i> .....	45
2.4. <i>Statistical Product and Service Solution</i> .....	53
2.4.1 Jenis dan Sumber Data.....	54
2.4.2 Penjelasan Langkah Penelitian .....	56
2.4.3 Metode Analisis .....	57
2.4.4 Metode Pengumpulan Data.....	62
2.4.5 Analisa Kuantitatif.....	63
2.5 Tinjauan atas Penelitian Terdahulu .....	64
2.6 Keaslian Penelitian .....	69
2.7 <i>Research Gap</i> (Celah Penelitian) .....	69
2.8 <i>State of The Art</i> .....	69
2.9 <i>Research Novelty</i> .....	70
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>74</b>
3.1 Desain Penelitian.....	74
3.2 Objek Penelitian .....	74
3.3 Data Penelitian .....	75
3.4 Pertanyaan Penelitian ( <i>Research Question</i> ) .....	76

3.5	Desain Penelitian.....	77
3.5.1	Tahap Studi.....	77
3.5.2	Tahap Pendalaman Studi .....	79
3.5.3	<i>Research</i> Metodologi ( <i>RM</i> ).....	79
3.5.4	Pengumpulan Data.....	79
3.6	Pengujian Kuesioner .....	82
3.7	Identifikasi Variabel.....	89
3.8	Peyusunan Instrumen Penelitian .....	89
<b>BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN ANALISIS DATA .....</b>		<b>92</b>
4.1	Pendahuluan .....	92
4.2	Faktor-faktor Berpengaruh .....	93
4.2.1	Pengumpulan Data.....	93
4.2.2	Input Data .....	95
4.2.3	Pengujian Data.....	99
4.3	Studi Kasus.....	123
4.3.1	Implementasi <i>Last Planner System</i> .....	125
4.3.2	Implementasi Lean Six Sigma .....	139
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>143</b>
5.1	Kesimpulan.....	143
5.2	Saran – Saran.....	146
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>148</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>152</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Komposisi Pengguna Transportasi .....	2
Gambar 1. 2 Kerangka Berfikir.....	7
Gambar 2. 1 <i>Trase Inner City Transportation LRT</i> .....	11
Gambar 2. 2 Rute Stasiun <i>LRT</i> .....	12
Gambar 2. 3 Stasiun Tipikal Lintas Pelayanan Satu .....	12
Gambar 2. 4 Stasiun Tipikal Lintas Pelayanan Dua .....	12
Gambar 2. 5 Stasiun Intgrasi Lintas Pelayanan Satu-Dua-Tiga.....	13
Gambar 2. 6 Stasiun Tipikal Lintas Pelayanan Tiga.....	13
Gambar 2. 7 <i>Overtrack</i> Stasiun.....	15
Gambar 2. 8 <i>Underlevated Track</i> .....	15
Gambar 2. 9 <i>At Grade Station</i> .....	16
Gambar 2. 10 Kereta Kecepatan Tinggi (Kereta <i>MagLev</i> ) di China.....	17
Gambar 2. 11 Kereta Metro / KRL di Indonesia.....	18
Gambar 2. 12 Kereta <i>LRT</i> Jabodebek di DKI Jakarta, Indonesia .....	18
Gambar 2. 13 Siklus <i>DMAIC</i> .....	21
Gambar 2. 14 Lima Pilar Manajemen Kualitas.....	27
Gambar 2. 15 <i>Delay</i> Faktor .....	42
Gambar 2. 16 <i>Delay</i> Faktor .....	43
Gambar 2. 17 Proses <i>Last Planner System</i> .....	50
Gambar 2. 18 <i>Flow Chart SPSS</i> .....	61
Gambar 2. 19 <i>Research Gap</i> .....	71
Gambar 2. 20 <i>State Of The Art</i> .....	72
Gambar 2. 21 <i>Research Novelty</i> .....	73
Gambar 3. 1 Letak Stasiun <i>LRT</i> Stasiun Cawang.....	74
Gambar 3. 2 <i>Layout Lv. Concourse</i> .....	75
Gambar 3. 3 <i>Layout Lv. Platform</i> .....	75
Gambar 3. 4 <i>Layout Lv. Mezzanine</i> .....	76
Gambar 3. 5 Kinerja Waktu dan Biaya Pada Proyek.....	76

Gambar 3. 6 Alur Penelitian.....	78
Gambar 3. 7 Alur Implementasi Penelitian.....	81
Gambar 4. 1 Persentasi Pengembalian Kuesioner.....	96
Gambar 4. 2 Pemeriksaan data Stasiun <i>LRT</i> .....	105
Gambar 4. 3 Pemeriksaan data <i>Lean Six Sigma (LSS)</i> .....	105
Gambar 4. 4 Pemeriksaan data <i>Last Planner System (LPS)</i> .....	106
Gambar 4. 5 Pemeriksaan data Y Kinerja Biaya.....	106
Gambar 4. 6 Pemeriksaan Data Y2 Kinerja Waktu .....	107
Gambar 4. 8 Histogram Normalitas Data Terhadap Kinerja Biaya .....	115
Gambar 4. 9 Sebaran Distribusi Normal Terhadap Kinerja Biaya.....	115
Gambar 4. 10 Histogram Normalitas Data Terhadap Kinerja Waktu .....	116
Gambar 4. 11 Sebaran Distribusi Normal Terhadap Kinerja Waktu .....	117
Gambar 4. 12 Lokasi Proyek Stasiun Cawang.....	127
Gambar 4. 13 Persentase Jenis Pekerjaan .....	129
Gambar 4. 14 Schedule Proyek ( <i>Existing</i> ).....	129
Gambar 4. 15 Gambar Nilai Bobot PPC Sesudah.....	134
Gambar 4. 16 Nilai Bobot <i>PPC</i> Sebelum.....	134
Gambar 4. 17 Zona Pekerjaan Struktur Baja dan <i>Façade</i> .....	137

MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Konsep <i>Motorool</i> '6 – <i>Sigma</i> Proses.....	21
Tabel 2. 2 Jenis-Jenis Pemborosan (1/2).....	32
Tabel 2. 3 Jenis-Jenis Pemborosan (1/2).....	32
Tabel 2. 4 Jenis-Jenis Pemborosan (2/2).....	33
Tabel 2. 5 <i>Activities with the Most Delay Incidents</i> .....	45
Tabel 2. 6 Tinjauan Atas Penelitian Terdahulu (1/4).....	65
Tabel 2. 7 Tinjauan Atas Penelitian Terdahulu (2/4).....	66
Tabel 2. 8 Tinjauan Atas Penelitian Terdahulu (3/4).....	67
Tabel 2. 9 Tinjauan Atas Penelitian Terdahulu (4/4).....	68
Tabel 3. 1 Daftar Sub Faktor Stasiun <i>Light Rail Transit (LRT)</i> ( X1 ).....	82
Tabel 3. 2 Daftar Sub Faktor <i>Lean Six Sigma</i> (X2) .....	83
Tabel 3. 3 Daftar Sub Faktor <i>Last Planner System</i> (X3) .....	84
Tabel 3. 4 Daftar Sub Faktor Biaya (Y1).....	85
Tabel 3. 5 Daftar Sub Faktor Waktu (Y2).....	86
Tabel 3. 6 Skala dan Kriteria Jawaban.....	90
Tabel 4. 1 Distribusi Angket Kuesioner.....	96
Tabel 4. 2 Tingkat Pendidikan Responden .....	97
Tabel 4. 3 Kedudukan Responden di Pekerjaan.....	98
Tabel 4. 4 Pengalaman Responden di Pekerjaan .....	98
Tabel 4. 5 Proyek di Kerjaan Responden.....	98
Tabel 4. 6 Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> X1 Stasiun <i>Light Rail Transit (LRT)</i> .....	100
Tabel 4. 7 Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> X2 <i>Lean Six Sigma</i> .....	101
Tabel 4. 8 Nilai <i>Cronbach's Alpha</i> X3 <i>Last Planner System</i> .....	101
Tabel 4. 9 Nilai <i>r</i> hitung X1, X2, X3 .....	104
Tabel 4. 10 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> X1 (Stasiun <i>Light Rail Transit (LRT)</i> ) ...	108
Tabel 4. 11 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> X2 ( <i>Lean Six Sigma</i> ).....	108
Tabel 4. 12 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i> X3 ( <i>Last Planner System</i> ) .....	109
Tabel 4. 13 Parameter uji <i>Durbin-Watson</i> .....	109

Tabel 4. 14 Uji <i>Durbin-Watson</i> Kinerja Biaya .....	109
Tabel 4. 15 Uji <i>Durbin-Watson</i> Terhadap Kinerja Waktu.....	110
Tabel 4. 16 Uji Multikolinieritas Terhadap Kinerja Biaya .....	110
Tabel 4. 17 Uji Multikolinieritas Terhadap Kinerja Waktu.....	111
Tabel 4. 18 Uji T terhdapa Kinerja Biaya .....	112
Tabel 4. 19 Uji T terhdapa Kinerja Waktu.....	113
Tabel 4. 20 Uji F terhadap kinerja Biaya .....	114
Tabel 4. 21 Uji F terhadap kinerja Waktu.....	115
Tabel 4. 22 <i>Mean dan Ranking</i> .....	118
Tabel 4. 23 Tabel Variabel dan Sub Faktor .....	119
Tabel 4. 24 Data Item dan Bobot Pekerjaan .....	128
Tabel 4. 25 PPC Bulanan Sebelumnya .....	131
Tabel 4. 26 PPC Bulanan Sesudah.....	132
Tabel 4. 27 Perbandingan Nilai PPC Sebelum dan Sesudah Implementasi LPS	133
Tabel 4. 28 Efisiensi Waktu .....	135
Tabel 4. 29 Efisiensi Biaya .....	136
Tabel 4. 30 Hasil Hitungan Pekerjaan Tower Crane <i>Existisng</i> .....	141
Tabel 4. 31 Hasil Hitungan Pekerjaan Tower Crane Alternatif.....	141

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA