



**EVALUASI KINERJA MUTU DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG**



**Indah Suci Rahayu**

**55721010001**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2023**



**EVALUASI KINERJA MUTU DENGAN METODE *LEAN SIX SIGMA* PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Pascasarjana  
Program Studi Magister Teknik Sipil**

**Indah Suci Rahayu**

**55721010001**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
2023**

## ABSTRACT

*Indonesia through the city of Jakarta is being intensively developed. Based on a construction consultant survey, construction is the best step to meet the quality of life of the wider community. Development performance must improve the quality of both facilities and infrastructure. The purpose of this study is to analyze the most important factors in the evaluation of quality performance in superstructure work with the lean six sigma method and the implementation and influence of the implementation of the lean six sigma method on superstructure work.*

*The results of a case study conducted using the smartPLS software found that the dominant factors influencing cost, quality, and time performance are the dominant factors affecting quality and time performance are factors that occur in the execution of work, materials, labor, and project management. The model equation is as follows:  $Y1 = 0.529X1 + 0.073X2 - 0.231X3 + 0.072X4 + 0.017X5 - 0.036X6 + 0.125X7$ ;  $Y2 = -0.038X1 + 0.001X2 - 0.199X3 - 0.024X4 + 0.390X5 + 0.357X6 - 0.108X7$*

*While the implementation results of the implementation of Lean Six Sigma from the NCR value of 181, the sigma data for defects produced by the upper structure work with a DPMO value of 6,725.624 is equivalent to 3.99 sigma which means that further implementation is needed using the Lean Six Sigma method, namely DMAIC ( Define, Measure, Analyze, Improvement, and Control) to reduce defects and maintain quality.*

*The effect of implementing quality performance with the Lean Six Sigma method on superstructure work as in point 1 can be said that only having that influence is  $X1$ =Work Factor (Upper Structure Work),  $X2$ =Quality factor,  $X4$ =Equipment Factor,  $X5$ =Manpower Factor,  $X7$ =Environmental factor has a positive influence on improving the quality of building construction.*

*Keywords: Upper Structure, Lean Six Sigma, Structural Equation Modeling-Partial Least Square (SEM-PLS)*

## ABSTRAK

Indonesia melalui kota Jakarta sedang gencar dibangun. Berdasarkan survei konsultan konstruksi, pembangunan merupakan langkah terbaik untuk memenuhi kualitas hidup masyarakat luas. Kinerja pembangunan harus meningkatkan kualitas baik sarana maupun prasarana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor yang paling penting dalam evaluasi kinerja mutu pada pekerjaan struktur atas dengan metode *lean six sigma* dan mengimplementasi serta pengaruh implementasi metode *lean six sigma* pada pekerjaan struktur atas

Hasil studi kasus yang dilakukan menggunakan software smartPLS diperoleh bahwa faktor dominan yang mempengaruhi kinerja biaya, mutu, dan waktu adalah Faktor dominan yang mempengaruhi kinerja mutu dan waktu adalah Faktor yang terjadi pada pelaksanaan pekerjaan, bahan material, tenaga kerja, dan manajemen proyek. Model persamaan sebagai berikut :  $Y1 = 0,529X1 + 0,073X2 - 0,231X3 + 0,072X4 + 0,017X5 - 0,036X6 + 0,125X7$  ;  $Y2 = -0,038X1 + 0,001X2 - 0,199X3 - 0,024X4 + 0,390X5 + 0,357X6 - 0,108X7$

Sedangkan hasil Implementasi penerapan *Lean Six Sigma* dari nilai NCR sebesar 181, data sigma untuk defect yang dihasilkan pekerjaan struktur atas dengan nilai DPMO adalah 6.725,624 setara dengan 3,99 sigma yang berarti bahwa diperlukan implementasi lebih lanjut menggunakan metode *Lean Six Sigma* yaitu DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improvement, and Control*) untuk mengurangi defect dan mempertahankan kualitas.

Pengaruh implementasi kinerja mutu dengan metode *Lean Six Sigma* pada pekerjaan struktur atas seperti pada point 1 dapat dikatakan bahwa hanya memiliki pengaruh tersebut adalah  $X1$ =Faktor Pekerjaan (Pekerjaan Struktur Atas),  $X2$ =Faktor mutu,  $X4$ =Faktor Peralatan,  $X5$ =Faktor Tenaga Kerja,  $X7$ =Faktor Lingkungan memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kualitas pembangunan gedung.

**Keywords:** Struktur Atas, Lean Six Sigma, Structural Equation Modeling-Partial Least Square (SEM-PLS)

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Evaluasi Kinerja Mutu Dengan Metode Lean Six Sigma Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Pembangunan Gedung  
Bentuk Tesis : Penelitian  
Nama : Indah Suci Rahayu  
NIM : 55721010001  
Program : Magister Teknik Sipil  
Tanggal : 18 Juli 2023

Mengesahkan:  
Pembimbing



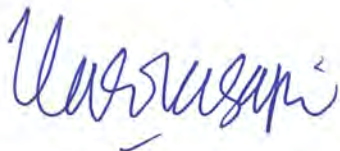
UNIVERSITAS

(Dr. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T)

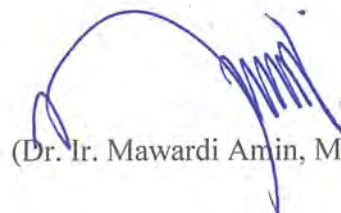
MERCU BUANA

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T)



(Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.)

## LEMBAR PERNYATAAN

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

Judul : Evaluasi Kinerja Mutu Dengan Metode Lean Six Sigma Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Pembangunan Gedung  
Bentuk Tesis : Penelitian  
Nama : Indah Suci Rahayu  
NIM : 55721010001  
Program : Magister Teknik Sipil  
Tanggal : 18 Juli 2023

Merupakan hasil penelitian dan karya saya sendiri dengan bimbingan Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Program Studi Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana. Tesis ini belum pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi data dan hasil pengolahan data yang disajikan telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 18 Juli 2023



Indah Suci Rahayu



## LEMBAR PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang di tulis oleh :

Nama : Indah Suci Rahayu  
NIM : 55721010001  
Program : Magister Teknik Sipil

Dengan judul “Evaluasi Kinerja Mutu Dengan Metode Lean Six Sigma Pada Pekerjaan Struktur Atas Proyek Pembangunan Gedung”. Telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada Tanggal 04 April 2023, diperoleh nilai persentase sebesar 21%.



Jakarta, 18 Juli 2023  
Administrator Turnitin

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Miyono', is written over a light blue circular stamp.

Miyono, S.Kom

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis berhasil menyelesaikan tesis ini dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil Jurusan Manajemen Konstruksi pada Program Pascasarjana Universitas Mercubuana.

Dengan tersusunnya tesis ini mudah-mudahan dapat bermanfaat bagi semua pihak pembaca, khususnya bagi saya selaku penyusun laporan dan umumnya bagi semua kalangan masyarakat.

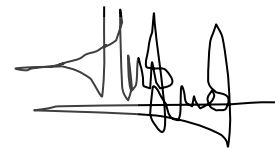
Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun selalu kami harapkan. Akhir kata saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Humiras Hardi Purba, S.T., M.T selaku dosen pembimbing dan selalu memotivasi dan membimbing saya dengan sabar selama proses penulisan Tesis ini.
2. Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, MT., selaku Ketua Program Studi dan ketua sidang ujian Tesis pada sidang Tesis ini yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyelesaian final laporan Tesis ini.
3. Ibu Dr. Ir. Nunung Widyaningsih, Dipl.Eng, selaku Sekertaris Program Studi Magister Teknik Sipil.
4. Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, MT. selaku dosen penguji pada seminar proposal, seminar hasil dan sidang Tesis yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan Tesis ini.
5. Terima kasih kepada PT. Jo Shimizu dan PT. IDD yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian pada proyek yang sedang dikerjakan dan membimbing dan memberi wawasan penulis selama penelitian.
6. Kedua Orangtua saya, Karnawi, Alm. Siti Noorhasanah dan Sri Asiyah yang telah memberi teladan, mendidik, membesarkan dengan tulus serta memberi semangat selama masa-masa perkuliahan Pascasarjana ini.



7. Kepada seluruh mahasiswa/mahasiswi Reguler 1 dan 2 Angkatan 8, selaku teman seperjuangan selama masa kuliah yang telah memotivasi dan saling menyemangati dalam penyelesaian perkuliahan dan penelitian Tesis ini. Terutama terimakasih kepada Endah Ratna Anggraeni dan Putri Elsa R. yang telah membantu saran dan memberikan kritik agar penelitian saya terselesaikan.

Jakarta, 18 Juli 2023



Indah Suci Rahayu



## DAFTAR ISI

ABSTRACT .....	i
ABSTRAK .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN <i>SIMILARITY CHECK</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Pentingnya Penelitian .....	4
1.6. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Landasan Teori .....	5
2.1.1. <i>High Rise Bulding</i> .....	5
2.1.2. Keterlambatan .....	8
2.1.3. Metode <i>Lean Six Sigma</i> .....	10
2.1.4. <i>Partial Least Square (PLS)</i> .....	23
2.2. Penelitian Terdahulu .....	26

2.3.	Inovasi .....	30
2.4.	Kerangka Pemikiran .....	30
BAB III METODE PENELITIAN .....		33
3.1.	Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
3.2.	Alur penelitian .....	33
3.3.	Perumusan Variabel Penelitian.....	35
3.4.	Jenis dan Sumber Data .....	35
3.5.	Instrumen Penelitian dan Teknik Perolehan Data .....	35
3.5.1.	Instrumen Penelitian .....	35
3.5.2.	Teknik Perolehan Data .....	36
3.6.	Metode Analisis Data .....	37
3.6.1.	Analisa Data Dengan Menggunakan Pendekatan <i>Partial Least Square</i> (PLS).....	37
3.6.2.	Merancang Model Pengukuran ( <i>Outer Model</i> ).....	38
3.6.3.	Merancang Model Pengukuran ( <i>Inner Model</i> ) .....	39
3.6.4.	Diagram jalur (diagram path) PLS .....	39
3.6.5.	Evaluasi <i>Goodness of Fit</i> .....	39
3.6.6.	Metode Validasi Studi Kasus .....	40
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....		44
4.1.	Survei Kuesioner .....	44
4.1.1.	Pengumpulan Data.....	44
4.1.2.	Waktu dan Tempat.....	44
4.1.3.	Dekripsi Responden.....	45
4.1.4.	Dekripsi Variabel Penelitian.....	46
4.2.	Model SmartPLS .....	48
4.3.	Gambaran Proyek .....	57

4.4.	<i>Analisis Lean Six Sigma</i> .....	58
4.4.1.	<i>DEFINE</i> .....	60
4.4.2.	<i>MEASURE</i> .....	67
4.4.3.	<i>ANALYZE</i> .....	67
4.4.4.	<i>IMPROVEMENT</i> .....	68
4.4.5.	<i>CONTROL</i> .....	70
4.5.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	70
4.5.1.	Permasalahan 1 .....	70
4.5.2.	Permasalahan 2 .....	72
4.6.	Integrasi hubungan <i>Lean Six Sigma</i> dan <i>SmartPLS</i> .....	72
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	74
5.1.	Kesimpulan.....	74
5.2.	Saran .....	74
DAFTAR PUSTAKA	.....	75
LAMPIRAN	.....	79



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambar Stastistik Pembangunan Gedung .....	1
Gambar 2. 2 Kerangka dasar untuk aplikasi.....	15
Gambar 2.3 Konsep dari pendekatan <i>Six Sigma</i> terintegrasi <i>Lean</i> .....	22
Gambar 2.4 Contoh Konstruksi Diagram Jalur PLS .....	25
Gambar 2. 5 Kerangka Pemikiran Penelitian .....	32
Gambar 2. 6 Model Penelitian.....	33
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian .....	35
Gambar 3.2 <i>Fishbone</i> diagram sebab dan akibat <i>defect</i> pekerjaan.....	44
Gambar 4.1 Diagram presentase pengambilan kuesioner .....	45
Gambar 4.2 Model hasil analisis awal dengan indikator yang utuh.....	50
Gambar 4.3 Model 2 hasil analisis setelah memenuhi nilai AVE, Cronbach Alfa, dan Composite Reability .....	53
Gambar 4.4 Daftar tabel t .....	56
Gambar 4.5 Flowchart penerapan lean six sigma.....	59
Gambar 4.6 Diagram Pareto .....	68
Gambar 4.7 Diagram Fishbone.....	69
Gambar 4.8 Diagram Intregasi .....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan jenis keterlambatan dengan faktor keterlambatan .....	9
Tabel 2.2 Kategori Variabel Waste .....	12
Tabel 2.3 Variabel Waste .....	12
Tabel 2.4 Hubungan <i>Sigma</i> dan DPMO .....	14
Tabel 2.5 Variabel Quality Planning (Perencanaan Kualitas) .....	15
Tabel 2.6 Variabel Quality Assurance (Penjaminan Kualitas) .....	17
Tabel 2.7 Variabel Quality Control (Pengendalian Kualitas) .....	18
Tabel 2.8 Variabel Quality Improvement (Peningkatan Mutu) .....	20
Tabel 2.9 Kriteria Penilaian Model PLS-SEM .....	24
Tabel 2.10 Tabel Penelitian Terdahulu .....	26
Tabel 4.1 Data Pendidikan Terakhir Responden .....	46
Tabel 4.2 Data Jabatan Responden .....	46
Tabel 4.3 Data Pengalaman Kerja Responden .....	47
Tabel 4.4 Besar Bobot dan Kategori Penilaian .....	49
Tabel 4.5 Hasil Composite reliability, Cronbachs Alfa, dan AVE dari masing-masing variabel .....	51
Tabel 4.6 Nilai Cronbachs Alpha .....	51
Tabel 4.7 Hasil analisis Outer Loading tiap indikator .....	52
Tabel 4.8 Analisis hasil tes Cronbach alfa, AVE, dan composite reability model 2 .....	53
Tabel 4.9 Hasil Test Multikolinieritas Model 2 .....	54
Tabel 4.10 Analisis Cross-Loadings Indicator dari Variabel Laten model 2 .....	54
Tabel 4.11 Hasil tes R square Model 2 .....	55
Tabel 4.12 Hasil bootstrapping Model 2 .....	57
Tabel 4.13 Daftar Nilai NCR .....	59
Tabel 4.14 Tabel Hubungan Sigma dan DPMO .....	60
Tabel 4.15 Daftar SIPOC Pekerjaan Kolom .....	62
Tabel 4.16 Daftar SIPOC Pekerjaan Pelat dan Balok .....	64
Tabel 4.17 PDCA Pekerjaan perbaikan defect kolom, balok dan pelat .....	69
Tabel 4.18 Variabel Berpengaruh .....	72