



**ANALISIS FAKTOR KINERJA DAN MUTU PELAKSANAAN
PEKERJAAN *CEMENT DEEP MIXING (CDM)* PADA PROYEK
PELABUHAN PATIMBAN: PERSPEKTIF PEMANGKU
KEPENTINGAN PROYEK**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Andreamara

55724110006

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS FAKTOR KINERJA DAN MUTU PELAKSANAAN
PEKERJAAN *CEMENT DEEP MIXING (CDM)* PADA PROYEK
PELABUHAN PATIMBAN: PERSPEKTIF PEMANGKU
KEPENTINGAN PROYEK**

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Magister Teknik Sipil**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
Andreamara
55724110006

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreamara
NIM : 55724110006
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“Analisis Faktor Kinerja dan Mutu Pelaksanaan Pekerjaan *Cement Deep Mixing (CDM)* pada Proyek Pelabuhan Patimban: Perspektif Pemangku Kepentingan Proyek.”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 22 Juni 2026



Andreamara

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **Andreamara**
NIM : **55724110006**
Program Studi : **Magister Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **ANALISIS FAKTOR KINERJA DAN MUTU PELAKSANAAN PEKERJAAN CEMENT DEEP MIXING (CDM) PADA PROYEK PELABUHAN PATIMBAN: PERSPEKTIF PEMANGKU KEPENTINGAN PROYEK**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 27 Juni 2026** dengan hasil presentase sebesar **15 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 27 Juni 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Andreamara
NIM : 55724110006
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Sipil
Judul Tesis : “Analisis Faktor Kinerja dan Mutu Pelaksanaan Pekerjaan *Cement Deep Mixing (CDM)* pada Proyek Pelabuhan Patimban: Perspektif Pemangku Kepentingan Proyek.”

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 25 Mei 2026 di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:
Pembimbing



Ir. Muhammad Isradi, S.T., M.T., Ph.D. IPM
NIDN/NUPTK: 0318087206

MERCU BUANA

Jakarta, 22 Juni 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN/NUPTK: 0307037202

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.
NIDN/NUPTK: 0024096701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan Tesis berjudul “Analisis Faktor Kinerja dan Mutu Pelaksanaan Pekerjaan *Cement Deep Mixing (CDM)* pada Proyek Pelabuhan Patimban: Perspektif Pemangku Kepentingan Proyek.” Penulisan Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan, dukungan, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, sejak proses perkuliahan hingga tahap penyusunan tesis ini, penyelesaian penelitian ini tidak akan berjalan dengan baik. Oleh karena itu, saya menyampaikan terima kasih kepada::

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
3. Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana;
4. Ir. Muhammad Isradi, ST, MT, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini;
5. Dosen-dosen Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah memberikan pendidikan dan pengajaran sehingga kami mampu memperluas wawasan dan pengetahuan;
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan penulisan Tesis ini;
7. Serta seluruh rekan mahasiswa Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
8. Seluruh pihak perusahaan yang terlibat sebagai responden, meliputi staf kontraktor CDM, pihak main contractor, serta konsultan pengawas proyek

yang telah memberikan data, informasi, dan waktu untuk mendukung kelengkapan penelitian ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 22 Juni 2026



Andreamara



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andreamara
NIM : 55724110006
Fakultas/Program Studi : Teknik/Magister Teknik Sipil
Judul Tesis : “Analisis Faktor Kinerja dan Mutu Pelaksanaan Pekerjaan Cement Deep Mixing (CDM) pada Proyek Pelabuhan Patimban: Perspektif Pemangku Kepentingan Proyek.”

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Juni 2026
Yang menyatakan,



Andreamara

**ANALISIS FAKTOR KINERJA DAN MUTU PELAKSANAAN
PEKERJAAN *CEMENT DEEP MIXING (CDM)* PADA PROYEK
PELABUHAN PATIMBAN: PERSPEKTIF PEMANGKU KEPENTINGAN
PROYEK**

ANDREAMARA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi mutu pelaksanaan pekerjaan *Cement Deep Mixing (CDM)* serta dampaknya terhadap kinerja proyek pada proyek pembangunan Pelabuhan Patimban. Variabel penelitian meliputi faktor teknis, faktor manajerial, dan faktor eksternal sebagai variabel bebas, mutu pelaksanaan sebagai variabel intervening, serta kinerja proyek sebagai variabel terikat yang diukur berdasarkan aspek mutu, waktu, dan biaya. Populasi penelitian berjumlah 100 responden yang terdiri dari kontraktor CDM, kontraktor utama, dan konsultan pengawas, dengan sampel sebanyak 85 responden yang dianalisis menggunakan teknik *probability sampling* dengan pendekatan *simple random sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner, observasi lapangan, dan data teknis, sedangkan analisis data menggunakan metode *Structural Equation Modeling-Partial Least Squares (SEM-PLS)* dan *Importance-Performance Analysis (IPA)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara teknis terdapat hubungan yang sangat kuat antara massa jenis semen dan karakteristik slurry, dengan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,9953$ untuk hubungan massa jenis semen terhadap massa jenis slurry dan $R^2 = 0,9998$ terhadap kebutuhan semen. Hasil SEM-PLS menunjukkan bahwa faktor manajerial berpengaruh signifikan terhadap mutu pelaksanaan ($\beta = 0,394$; $p = 0,000$) dan kinerja proyek ($\beta = 0,404$; $p = 0,002$), sedangkan faktor eksternal hanya berpengaruh signifikan terhadap mutu pelaksanaan ($\beta = 0,275$; $p = 0,005$) dan faktor teknis tidak berpengaruh signifikan. Nilai koefisien determinasi menunjukkan bahwa variabel independen mampu menjelaskan sebesar 46,3% variasi mutu pelaksanaan dan 53,7% variasi kinerja proyek. Selain itu, mutu pelaksanaan tidak terbukti signifikan sebagai variabel intervening. Analisis IPA menunjukkan bahwa prioritas utama perbaikan terletak pada peningkatan kompetensi sumber daya manusia. Dengan demikian, peningkatan kinerja proyek CDM lebih efektif dicapai melalui penguatan aspek manajerial dan pengembangan kompetensi tenaga kerja dibandingkan aspek teknis semata.

Kata Kunci : *Cement Deep Mixing (CDM)*, Mutu Pelaksanaan, Kinerja Proyek, SEM-PLS, *Importance-Performance Analysis (IPA)*

ANALYSIS OF PERFORMANCE AND CONSTRUCTION QUALITY FACTORS IN CEMENT DEEP MIXING (CDM) WORKS ON THE PATIMBAN PORT PROJECT: A STAKEHOLDER PERSPECTIVE

ANDREAMARA

ABSTRACT

This study aims to analyze the factors influencing the quality of Cement Deep Mixing (CDM) implementation and their impact on project performance in the Patimban Port construction project. The variables examined include technical, managerial, and external factors as independent variables, implementation quality as an intervening variable, and project performance as the dependent variable measured in terms of quality, time, and cost. The study population consisted of 100 respondents from CDM contractors, main contractors, and supervising consultants, with 85 respondents selected as the sample using probability sampling with a simple random sampling approach. Data were collected through questionnaires, field observations, and technical data, and analyzed using Structural Equation Modeling–Partial Least Squares (SEM-PLS) and Importance–Performance Analysis (IPA). The results indicate a very strong relationship between cement specific gravity and slurry characteristics, with coefficients of determination of $R^2 = 0.9953$ for the relationship between cement specific gravity and slurry density, and $R^2 = 0.9998$ for cement demand. SEM-PLS analysis reveals that managerial factors have a significant effect on implementation quality ($\beta = 0.394$; $p = 0.000$) and project performance ($\beta = 0.404$; $p = 0.002$), making them the most dominant factors. External factors significantly influence implementation quality ($\beta = 0.275$; $p = 0.005$) but do not directly affect project performance, while technical factors show no significant effect. The coefficient of determination indicates that the independent variables explain 46.3% of the variance in implementation quality and 53.7% of the variance in project performance. Furthermore, implementation quality does not significantly mediate the relationship between the studied factors and project performance. IPA results highlight that the main priority for improvement lies in enhancing human resource competence, particularly in operator skills and technical training. In conclusion, improving CDM project performance is more effectively achieved through strengthening managerial aspects and human resource development rather than relying solely on technical factors.

Keywords: *Cement Deep Mixing (CDM), Implementation Quality, Project Performance, SEM-PLS, Importance–Performance Analysis (IPA)*

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi, Perumusan, dan Batasan Masalah.....	5
1.2.1 Identifikasi Masalah	6
1.2.2 Perumusan Masalah.....	7
1.2.3 Batasan Masalah.....	8
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat dan Kegunaan Penelitian	10
1.5 Kebaruan Penelitian (<i>Research Novelty</i>)	12
1.6 Sistematika Penulisan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESA.....	16
2.1 Industri Konstruksi dan Infrastruktur.....	16
2.2 Metode <i>Cement Deep Mixing (CDM)</i> dalam proyek pelabuhan	17

2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Pekerjaan <i>Cement Deep Mixing</i> (CDM).....	20
2.3.1 Faktor Teknis (Material, peralatan & teknologi).....	21
2.3.2 Faktor Manajerial (SDM, Penjadwalan, Pengawasan mutu, komunikasi & Koordinasi).....	22
2.3.3 Faktor Eksternal (Kondisi lapangan, lingkungan dan Cuaca).....	23
2.4 Interaksi Faktor-Faktor dan Kinerja Proyek	25
2.5 Rasio Air dengan Semen (<i>W/C Ratio</i>)	26
2.6 <i>Structural Equation Modeling – Partial Least Squares</i> (SEM–PLS)	30
2.7 Importance–Performance Analysis (IPA).....	31
2.8 Gambaran umum proyek.....	33
2.8.1 Lokasi Geografis Proyek.....	33
2.8.2 Deskripsi Proyek Pembangunan Pelabuhan Patimban	35
2.8.3 Deskripsi Pekerjaan <i>Cement Deep Mixing</i> di Proyek.....	36
2.8.4 Relevansi Lokasi Penelitian terhadap Variabel Penelitian	38
2.9 Penelitian Terdahulu	38
2.10GAP Analisis	45
2.11Posisi Penelitian (<i>State of The Art</i>)	50
2.12Sintesis Teoretis dan Pengembangan Model Penelitian	53
2.13Kerangka Pemikiran.....	55
2.14Hipotesis	57
BAB III METODE PENELITIAN.....	61
3.1 Diagram Alur Penelitian	61
3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	62
3.3 Jenis dan Sumber Data.....	62
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian.....	64
3.4.1 Populasi Penelitian	64
3.4.2 Sampel Penelitian	65
3.5 Variabel Penelitian.....	66
3.6 Metode Validasi Data	67
3.7 Metode Pengolahan Data	68
3.7.1 Perhitungan Berat Jenis <i>Slurry</i> (Metode Analisis RQ1).....	69

3.7.2 Analisis SEM-PLS (Metode analisis RQ2-3).....	69
3.7.3 Analisis IPA (Metode analisis RQ 4)	71
3.8 Rencana Kerangka Kuesioner Penelitian.....	72
BAB IV Hasil dan pembahasan.....	76
4.1 Gambaran Umum Responden Penelitian	76
4.1.1 Tingkat Pengembalian dan Pengendalian Kuesioner	77
4.1.2 Karakteristik Responden	78
4.2 Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kuesioner	83
4.2.1 Uji Validitas isi melalui Uji Pakar (<i>Expert Judgment</i>).....	83
4.2.2 Uji Validitas Statistik (<i>Convergent Validity</i>)	85
4.2.3 Uji Reliabilitas Konstruk.....	86
4.2.4 Uji Validitas Diskriminan (<i>Discriminant Validity</i>)	88
4.3 Hasil Analisis Data	90
4.3.1 Hubungan Berat Jenis Semen terhadap Berat Jenis <i>Slurry</i> /RQ-1 .90	
4.3.2 Analisis faktor dominan yang memengaruhi mutu dan kinerja proyek Cement Deep Mixing /RQ2-RQ3	94
4.3.3 Hasil Analisis Solusi dan Rekomendasi Berdasarkan Importance–Performance Analysis (IPA) /RQ4	104
4.4 Pembahasan.....	110
4.4.1 Hubungan Berat Jenis Semen terhadap Berat Jenis <i>Slurry</i> dan Kebutuhan Semen (RQ-1).....	110
4.4.2 Faktor Dominan terhadap mutu dan kinerja proyek CDM (RQ-2)	112
4.4.3 Peran Mutu Pelaksanaan sebagai Variabel Intervening (RQ-3)...	115
4.4.4 Integrasi berdasarkan IPA dan SEM PLS	118
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	121
5.1 Kesimpulan	121
5.2 Saran	123
DAFTAR PUSTAKA.....	126
LAMPIRAN	136

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hubungan Nilai W/C terhadap Kekuatan Kolom CDM	30
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	40
Tabel 2.3 GAP Penelitian.....	45
Tabel 2.4 Posisi Penelitian.....	52
Tabel 2. 5 Struktur Model dan Rumusan Hipotesis	59
Tabel 3.1 Populasi Penelitian.....	65
Tabel 3.2 Indikator Skala Penilaian	73
Tabel 3.3 Rancangan Variabel, Indikator, dan Pernyataan Kuesioner	73
Tabel 4.1 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Perusahaan.....	79
Tabel 4.2 Distribusi Responden Berdasarkan Kelompok Usia.....	80
Tabel 4.3 Distribusi Responden Berdasarkan Pengalaman Kerja.....	82
Tabel 4.4 Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	83
Tabel 4.5 Daftar Pakar yang Terlibat dalam Uji Validitas Isi.....	84
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Outer Loading (Convergent Validity)</i>	86
Tabel 4.7 Hasil Uji Reliabilitas Konstruk.....	87
Tabel 4.8 Hasil Uji Validitas Diskriminan berdasarkan <i>Cross-Loading</i>	90
Tabel 4.9 Karakteristik <i>Slurry</i> pada Variasi Berat Jenis Semen	92
Tabel 4.10 <i>R-Square Value</i>	97
Tabel 4.11 <i>Path Coefficients</i>	99
Tabel 4.12 <i>Conditional Indirect Effects</i>	102
Tabel 4.13 <i>F Square</i>	103
Tabel 4.14 Nilai Kinerja, Kepentingan, dan GAP Indikator Kinerja Proyek	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 CDM Barge	19
Gambar 2.2 Peta lokasi penelitian (Pelabuhan Patimban)	35
Gambar 2.3 Prosedur Konstruksi Kolom CDM.....	37
Gambar 2.4 Gambar Tahapan Pelaksanaan Konstruksi Kolom CDM.....	37
Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran	57
Gambar 2.6 Model Konseptual Penelitian	58
Gambar 2.7 Model Rumusan Hipotesis	59
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	61
Gambar 3.2 Model SEM-PLS Faktor Kinerja Proyek	71
Gambar 4.1 Diagram Lingkaran Jenis Perusahaan Responden	79
Gambar 4.2 Diagram Lingkaran Kelompok Usia Responden	81
Gambar 4.3 Diagram Lingkaran Pengalaman Kerja Responden	82
Gambar 4.4 Diagram Lingkaran Jenis Kelamin Responden.....	83
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Berat Jenis Semen terhadap Berat Jenis <i>Slurry</i>	92
Gambar 4.6 Grafik Hubungan Berat Jenis Semen terhadap Kebutuhan Semen ...	93
Gambar 4.7 <i>SEM-PLS Research Model</i>	95
Gambar 4.8 Diagram Kartesius Indikator Kinerja Proyek.....	108

MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner Penelitian	136
Lampiran 2 Prosedur Konstruksi Kolom CDM	140
Lampiran 3 Sistem Kontrol Kualitas CDM	141
Lampiran 4 Proses Pencampuran dan Penyaluran Slurry Semen	142
Lampiran 5 CDM Barge.....	143
Lampiran 6 Curriculum Vitae	144



UNIVERSITAS
MERCU BUANA