

No. 52/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN METODE SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI
CACAT STRUKTUR BETON PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
(STUDI KASUS: PROYEK D)**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Adhiyasa Esa Jati

NIM 2101421049

Pembimbing :

Dr. Ir. Drs. Afrizal Nursin, B.sc., M.T.

NIP 195804101987031003

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

ANALISIS PENGGUNAAN METODE SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI CACAT STRUKTUR BETON PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS (STUDI KASUS: PROYEK D) yang disusun oleh **Adhiyasa Esa Jati (2101421049)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

Pembimbing

Dr. Ir. Drs. Afrizal Nursin, B.Sc., M.T.

NIP 195804101987031003



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

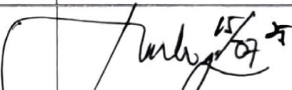
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :

**ANALISI PENGGUNAAN METODE SIX SIGMA UNTUK MENGURANGI
CACAT STRUKTUR BETON PADA PEKERJAAN STRUKTUR ATAS
(STUDI KASUS: PROYEK D)**

yang disusun oleh **Adhiyasa Esa Jati (2101421049)**

telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi 2** di depan Tim Penguji pada hari Senin
tanggal 30 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T. NIP. 198906052022032006	
Anggota	Sidiq Wacono, S.T., M.T. NIP. 196401071988031001	
Anggota	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP. 196401041996031001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiaqun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERYANTAAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya :

Nama : Adhiyasa Esa Jati

NIM : 2101421049

Program Studi : D–IV Teknik Konstruksi gedung

Email : adhiyasa.esa.jati.ts21@mhs.w.pnj.ac.id.

Judul Skripsi : Analisis Penggunaan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Struktur Beton pada Pekerjaan Struktur Atas (Studi Kasus: Proyek D)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar – benarnya.

Depok, 24 Juni 2025

Yang menyatakan,

Adhiyasa Esa Jati



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan berkat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Analisis Penggunaan Metode Six Sigma Untuk Mengurangi Cacat Struktur Beton pada Pekerjaan Struktur Atas (Studi Kasus: Proyek D)" dengan tepat waktu guna memenuhi persyaratan kelulusan di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Sipil. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam proses penyusunan Skripsi ini, khususnya kepada:

1. Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta;
2. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Kepala Program Studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung yang telah memberikan ilmu untuk menunjang penelitian ini;
3. Dr. Ir. Drs. Afrizal Nursin, B.sc., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan memberikan segala bimbingan, arahan, kritik dan saran serta mengarahkan penulis dalam mengerjakan skripsi ini di tengah kesibukannya. Sungguh suatu kehormatan dan kebanggaan yang luar biasa dapat berkesempatan menjadi salah satu mahasiswa bimbingannya;
4. Ibu Rizki Yunita Sari, S.Pd., M.T., Bapak Agung Budi Broto, S.T., M.T., Bapak Sidiq Wacono, S.T., M.T., dan Bapak Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. selaku dosen *evaluator* yang telah meluangkan waktu dan secara bijaksana memberikan penilaian serta saran sehingga skripsi ini memiliki hasil yang lebih baik dan bermanfaat;
5. Bapak Bambang Teguh Utomo, Bapak Rionaldo, dan Bapak Firman Sinaga, dari pihak industri yang telah membuka keran pengetahuan, memberi pengalaman baru, meluangkan waktu, memberikan informasi, dan membantu peneliti dalam proses pengambilan data penelitian di tengah kesibukan yang luar biasa;
6. Keluarga tercinta, ayah, mama, dan adik tersayang yang selalu menjadi inspirasi bagi penulis. Segala bentuk pengorbanan, dukungan, dan doanya

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

telah penulis ubah menjadi motivasi. Terima kasih karena telah memberikan doa dan dukungan terbesar dari awal penulis menempuh pendidikannya. Terima kasih atas perjuangan, kasih sayang, dan cinta yang selalu diberikan untuk penulis.

7. Seluruh dosen dan civitas akademika Program Studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah mendidik dan membantu penulis selama proses perkuliahan;
8. Orang terdekat penulis, yang selalu memberikan dukungan dan perhatian untuk penulis. Terima kasih telah menjadi bahan bakar penulis agar mau mencapai titik yang lebih tinggi lagi dan selalu membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan dalam proses penelitian ini. Terima kasih atas segala usaha yang dilakukan untuk dapat membahagiakan penulis.
9. Teman-teman terdekat penulis, yang menemani penulis, memberikan semangat, menjadi tempat berkeluh kesah penulis dan yang memberikan dukungan moril bagi penulis dari masa magang industri hingga pengerjaan skripsi ini;
10. Diri saya sendiri yang telah berjuang dan tidak menyerah, semoga kelak dapat menjadi insinyur yang bermanfaat dan membanggakan keluarga.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna karena adanya keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan kedepannya. Penulis berharap bahwa penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang memerlukannya.

Penulis

Adhiyasa Esa Jati



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERYANTAAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Sistem Manajemen Mutu	6
2.2.1 Manajemen Mutu Proyek	7
2.2.2 Sistem Manajemen Mutu ISO	7
2.3 Metode Six Sigma	10
2.4 Struktur Atas	11
2.4.1 Pelaksanaan Pekerjaan Struktur Atas	12
2.5 Penerapan Metode Six Sigma	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian	23
3.2 Teknik Pengumpulan Data	23
3.2.1 Jenis data	23
3.2.2 Alat Pengumpul data	23
3.2.3 Cara Pengumpulan Data	24
3.3 Metode Analisis	24
3.3.1 Alat Analisis Data	24
3.3.2 Teknik Analisis Data	25



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4	Tahapan Penelitian	26
3.5	Kerangka Berpikir	26
3.6	Model Operasional Penelitian	27
3.7	Luaran	27
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Pengumpulan Data	28
4.2	Analisis Data	30
4.2.1	<i>Define</i>	30
4.2.2	<i>Measure</i>	34
4.2.3	<i>Analyze</i>	35
4.2.4	<i>Improve</i>	40
4.2.5	<i>Control</i>	41
4.3	Pembahasan	42
4.3.1	Jenis Cacat yang Terjadi	42
4.3.2	Analisis Nilai Sigma Level	43
4.3.3	Rekomendasi untuk Meningkatkan Nilai Sigma Level	44
BAB V PENUTUP		46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		52



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	4
Tabel 2. 2 Tingkat Pencapaian Nilai Sigma	10
Tabel 2. 3 Tabel Konversi Sigma Level	16
Tabel 2. 4 Contoh Format Tabel FMEA.....	19
Tabel 2. 5 Skala Severity.....	19
Tabel 2. 6 Skala Occurrence.....	20
Tabel 2. 7 Skala Detection	21
Tabel 3. 1 Model Operasional Penelitian	27
Tabel 4. 1 Jumlah dan Jenis Cacat pada Hasil Pekerjaan Struktur Atas	31
Tabel 4. 2 FMEA Pengendalian Kualitas Pekerjaan Beton Bertulang	39
Tabel 4. 3 Hasil Brainstorming dengan tim QC.....	40





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Proses Project Quality Management	7
Gambar 2. 2 ISO 9001:2015 dalam siklus PDCA	9
Gambar 2. 3 Contoh Diagram Pareto	15
Gambar 2. 4 Fishbone Diagram	18
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	26
Gambar 3. 2 Diagram Kerangka Berpikir	26
Gambar 4. 1 Alur Pekerjaan Kolom	28
Gambar 4. 2 Alur Pekerjaan Balok	28
Gambar 4. 3 Diagram Pareto Cacat Hasil Pekerjaan kolom	32
Gambar 4. 4 Diagram Pareto Cacat Hasil Pekerjaan Balok	33
Gambar 4. 5 Diagram Pareto Cacat Hasil Pekerjaan Pelat	33
Gambar 4. 6 Cause and Effect Diagram Beton Keropos	36





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Kerja Struktur Basement 3 - Lantai 1	53
Lampiran 2 Data NCR Basement 3 - Lantai 1	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pelaksanaan kegiatan konstruksi, terdapat tiga hal utama yang harus dipenuhi secara simultan yang dikenal sebagai (*triple constrain*), antara lain (a) kualitas, yaitu sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan; (b) waktu, yaitu sesuai dengan waktu pelaksanaan ditetapkan; dan (c) biaya, yaitu tidak melebihi biaya yang direncanakan (Ervianto, 2023). Kualitas adalah sejauh mana hasil proyek sesuai dengan persyaratan dan harapan klien atau pemangku kepentingan (Nugroho et al., 2025). Kualitas hasil pekerjaan merupakan faktor yang penting untuk dicapai, terutama pada struktur atas yang menjadi salah satu elemen penting suatu bangunan. Kegagalan dalam mencapai kualitas yang baik dapat berdampak pada keamanan bangunan, penambahan biaya, serta reputasi perusahaan konstruksi.

Berdasarkan SNI 1726 : 2012, struktur atas adalah bagian struktur gedung yang berada di atas permukaan tanah. Struktur atas ini terdiri dari kolom, pelat, balok, dinding geser dan tangga, yang masing-masing mempunyai peran yang sangat penting (Astri et al., 2022). Struktur atas berfungsi menopang beban lalu menyalurkannya ke struktur di bawahnya. Oleh karena itu, kualitas pekerjaan pada struktur atas harus dipastikan dengan baik untuk menghindari kecacatan yang dapat mengurangi ketahanan bangunan.

Menurut Ahzahar et al (2011) Kesalahan selama konstruksi atau yang lebih dikenal sebagai pengerjaan yang buruk merupakan faktor terpenting kedua dan juga salah satu faktor populer yang menyebabkan masalah cacat dan kegagalan bangunan. Saputra et al (2014) menyatakan bahwa dari 18 proyek yang dianalisis, kerusakan pada beton yang terjadi disebabkan oleh kesalahan tinggi jatuh pengecoran tercatat ada 1 kasus proyek, kesalahan pelepasan bekisting tercatat ada 1 kasus proyek, kesalahan pemasangan bekisting tercatat ada 1 kasus proyek, kesalahan pembesian tercatat ada 4 kasus proyek, dan kesalahan *vibrator* tercatat ada 8 kasus proyek.

Jika konstruksi beton mengalami kerusakan, akibat pelaksanaan maupun kinerja struktur, maka diperlukan perbaikan ataupun perkuatan untuk memperpanjang masa layan beton/sesuai umur rencana, menghindari pembiayaan pembangunan struktur baru, dan mempertahankan kinerja struktur yang aman (Poerwodihardjo & Istiningsih, 2020).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Cacat konstruksi adalah keadaan ketidaksempurnaan dari hasil atau proses kerja konstruksi yang masih dalam batas toleransi atau tidak selalu mengancam keseluruhan bangunan (Putri et al., 2024). Terkadang cacat permukaan mengindikasikan bahwa uji keamanan struktural harus dilakukan pada struktur beton. Struktur beton dapat menjadi tidak aman karena cacat di bawah permukaan (Olanrewaju & Lee, 2022). Berdasarkan *Non-Conformance Report* yang dikeluarkan setelah pemeriksaan bersama oleh tim *quality control* dengan tim manajemen konstruksi pada proyek D, diketahui bahwa terdapat berbagaimacam jenis kecacatan pada kolom, balok, dan pelat lantai setelah bekisting dibuka.

Six sigma (6-sigma) merupakan salah satu pendekatan yang saat ini tengah berkembang di seluruh dunia. Implementasi 6-sigma diharapkan mampu menurunkan kegagalan dalam mencapai target kualitas yang diinginkan pada proyek konstruksi (Putri et al., 2024). Six sigma pada dasarnya adalah sebuah metode perbaikan yang bertujuan untuk mengurangi risiko kesalahan dalam proyek konstruksi (Iyai & Kaming, 2023). Six Sigma adalah metode berbasis statistik yang mengedepankan pendekatan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*) untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah, mengukur kinerja proses, dan menerapkan solusi yang berkelanjutan (Putri et al., 2024). Perbaikan dengan metode Six Sigma akan sangat membantu dalam upaya mengeliminasi tingkat kecacatan pada masa konstruksi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, ditemukan beberapa masalah yang diharapkan dapat dipecahkan, di antaranya:

1. Apa saja jenis cacat struktur beton pada pekerjaan struktur atas di proyek D?
2. Bagaimana analisis nilai sigma level pada pekerjaan struktur atas di proyek D?
3. Rekomendasi apa yang dapat diberikan untuk meningkatkan sigma level pada pekerjaan struktur atas di proyek D?

1.3 Pembatasan Masalah

Masalah yang akan dibahas terbatas pada hal-hal berikut:

1. Penelitian difokuskan pada pekerjaan struktur atas (kolom, balok, dan pelat lantai) pada basement hingga lantai 1 di Proyek D.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Pengendalian mutu dalam penelitian ini akan berfokus pada identifikasi jenis dan jumlah cacat yang terjadi pada struktur atas dengan analisis penyebab serta dampaknya.
3. Bentuk kecacatan yang dianalisis terfokus pada visual dan hasil akhir dari pekerjaan struktur atas.
4. Upaya pengendalian mutu struktur atas akan dilakukan dengan menerapkan metode Six Sigma, melalui tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*).

1.4 Tujuan

Mengacu pada rumusan masalah yang telah disebutkan, adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi jenis cacat struktur beton yang terjadi pada pekerjaan struktur atas di proyek D.
2. Menganalisis nilai sigma level pada pekerjaan struktur atas di proyek D.
3. Menyusun rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan sigma level pada pekerjaan struktur atas di proyek D.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam menyusun penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bab I diberi judul Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, menguraikan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II diberi judul Tinjauan Pustaka berisikan uraian dasar-dasar teori yang menjadi acuan untuk menghimpun gambaran dari skripsi secara umum yang diambil dari sumber literatur.

Bab III diberi judul Metodologi memuat tentang objek serta lokasi dari penelitian yang dilakukan, alat penelitian, rancangan penelitian, teknik pengumpulan data, metode analisis data, dan tahapan penelitian.

Bab IV diberi judul Data dan Pembahasan berisikan data dan analisis tahapan DMAIC serta diakhiri dengan pembahasan yang berkaitan dengan masalah yang telah dirumuskan pada skripsi ini.

Bab V diberi judul Penutup berisikan hasil akhir dari keseluruhan penelitian yang memuat kesimpulan penulis dan saran jika diperlukan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dalam analisis Six Sigma (DMAIC) terhadap cacat pekerjaan struktur beton bertulang (kolom, balok, dan pelat lantai), dapat disimpulkan:

1. Jenis cacat dominan yang terjadi adalah beton keropos pada kolom dan balok (80% dan 61,1% dari total cacat), kemudian retak pada pelat lantai (66,3%).
2. Sigma level dari ketiga cacat yang dihitung tergolong ke dalam rata-rata sigma level dari industri yang ada di Indonesia yaitu sebesar 2,608 (kolom), 2,92 (balok), dan 2,704 (pelat lantai). Sigma level tersebut masih jauh dari standar nilai sigma kelas dunia yaitu 6 sehingga diperlukan banyak sekali perbaikan.
3. Untuk meningkatkan sigma level perlu dilakukan beberapa hal diantaranya:
 - a) Meningkatkan kompetensi tenaga kerja
 - b) Mengimplementasikan SOP teknis
 - c) Penguatan sistem pengawasan
 - d) Perbaikan manajemen peralatan
 - e) Pengendalian lingkungan kerja
 - f) Evaluasi dan monitoring berkala

5.2 Saran

Dari analisis data dan pembahasan penelitian ini, terdapat sejumlah rekomendasi yang diajukan untuk pengembangan penelitian serta hal-hal yang perlu diperbaiki agar berguna bagi peneliti berikutnya dan pihak industri. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melanjutkan tahapan Six Sigma hingga fase *control*, dengan melakukan kajian evaluasi terhadap proses setelah perbaikan diterapkan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang diimplementasikan pada tahap *improve* benar-benar efektif dalam menurunkan tingkat kecacatan dan dapat dipertahankan secara konsisten dalam jangka panjang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Agar hasil analisis lebih aplikatif, disarankan untuk mengimplementasikan langsung rekomendasi tindakan perbaikan (*improve*) di proyek yang sedang berjalan. Hal ini memungkinkan dilakukan pengukuran ulang nilai sigma setelah tindakan perbaikan diterapkan, sehingga dampaknya dapat dibandingkan dengan kondisi sebelum perbaikan.
3. Studi lebih lanjut bisa dilanjutkan untuk menganalisis hingga keseluruhan proyek karena penelitian ini hanya terbatas sampai lantai 1. Studi mendetail juga dapat dilakukan untuk menganalisa faktor yang masih jarang diperhitungkan seperti aspek desain dan aspek pemeliharaan.
4. Penelitian berikutnya juga disarankan untuk menyertakan standar atau ambang batas kecacatan yang masih dapat diterima oleh pemilik proyek (*owner*), baik berdasarkan kontrak, spesifikasi teknis, maupun peraturan yang berlaku. Dengan demikian, hasil pengendalian mutu dapat dihubungkan langsung dengan tingkat kepuasan pemilik atau keberterimaan hasil konstruksi.
5. Hendaknya industri mempersiapkan segala sesuatu yang diperlukan sebelum melakukan pekerjaan apapun sehingga hasilnya akan lebih maksimal. Untuk bisa memulai meningkatkan levelnya, industri bisa mencoba menerapkan berbagai hasil analisis penelitian yang telah banyak dilakukan guna memperbaiki kesalahan yang dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiasa, I., Busri, N. K., & Rabbani, R. (2024). *HEXAGON (Jurnal Teknik dan Sains) ANALISIS SIX SIGMA DMAIC DALAM MENGURANGI DEFECT STRUKTUR ATAP PIPA BAJA PADA PROYEK PERLUASAN TERMINAL BANDARA INTERNASIONAL LOMBOK*. 5(2).
- Ahzahar, N., Karim, N. A., Hassan, S. H., & Eman, J. (2011). A study of contribution factors to building failures and defects in construction industry. *Procedia Engineering*, 20, 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.162>
- American Bureau of Shipping. (2015). *Guidance Notes on Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) for Classification 2015*. www.eagle.org
- Ashari, T. A., & Nugroho, Y. A. (2022). *ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SIX SIGMA DAN KAIZEN (Study Kasus PT XYZ)*.
- Astri, Y., Masril, G. ¹, & Bastian, E. (2022). ANALISIS STRUKTUR ATAS PADA PEMBANGUNAN SDN 04 GAREGEH. *Ensiklopedia Research and Community Service Review*, 1(2). <http://jurnal.ensiklopediaku.org>
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung*. www.bsn.go.id
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *SNI-2847-2019-Persyaratan-Beton-Struktural-Untuk-Bangunan-Gedung-1 (1)*.
- Deshariyanto, D., Intan, A., & Diana, N. (2023). “WANGI SEMPURNA” DESA GUNUNG KEMBAR KABUPATEN SUMENEP. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1).
- Ervianto, W. I. (2023). *Manajemen proyek konstruksi*. Penerbit Andi.
- Ferdiana, F. C., Hatmoko, J. U. D., & Setiadji, B. H. (2023). Pengaplikasian Tingkatan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Konstruksi (Quality Onspection, Quality Control. *Quality Assurance, Dan Total Quality Management*), 7(8). <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i6>
- Firmansyah, & Nadia. (2013). *STUDI ANALISIS LENTUR BALOK YANG MENGALAMI PROSES PENGEROPOSAN (Firmansyah-Nadia)*.
- Frederika, A., Ayu, I., & Widhiawati, R. (2017). *ANALISIS PRODUKTIVITAS METODE PELAKSANAAN PENGEKORAN BETON READY MIX PADA BALOK DAN PELAT LANTAI GEDUNG* (Vol. 5, Issue 1). <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/>
- Gaspersz, V. (2002). *BUKU-SIXSIGMA-2002-VG-19001:2000, MBNQA, DAN HACCP*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Institute, Project Management. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)-Sixth Edition (ENGLISH)*. Project Management Institute.

International Organization for Standardization. (2015a). *ISO-9001-2015*.

International Organization for Standardization. (2015b). *Quality management systems-Fundamentals and vocabulary Systèmes de management de la qualité-Principes essentiels et vocabulaire INTERNATIONAL STANDARD ISO 9000 ISO 9000:2015(E) ii COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT ISO 9000:2015(E)*. www.iso.org

Iyai, G. Y., & Kaming, P. F. (2023). Analisis penerapan lean six sigma terhadap pengendalian pemborosan material, waktu dan biaya berdasarkan kualifikasi perusahaan konstruksi di Jawa Barat. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 12(2), 203–217. <https://doi.org/10.22225/pd.12.2.6854.203-217>

Khuzin, A., & Sharavina, A. (2020). Ways to improve the quality of monolithic reinforced concrete structures. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 890(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/890/1/012127>

Maharani, A. A., & Priyanto, B. (2023). *ANALISA FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB PENEROPOSAN BETON KOLOM PADA PROYEK GEDUNG*.

Michelle, S., Aggis, I. L., & Sugiharto, H. (2023). *ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PADA PEKERJAAN FINISHING DAN MEP DI PROYEK APARTEMEN X DI SURABAYA DENGAN METODE SIX SIGMA DMAIC*.

Nugroho, A. S. B., Handayani, T. N., Rahmawati, Y., Handayani, D., Hartono, W., Wibowo, A., Nurdiana, A., Rohman, M. A., & Adi, T. J. W. (2025). *Manajemen Proyek Konstruksi: Pembelajaran Berbasis Kasus Proyek*. UGM PRESS.

Olanrewaju, A., & Lee, H. J. A. (2022). Analysis of the poor-quality in building elements: providers' perspectives. *Frontiers in Engineering and Built Environment*, 2(2), 81–94. <https://doi.org/10.1108/febe-10-2021-0048>

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 09. (2009). *MENTERI PEKERJAAN UMUM REPUBLIK INDONESIA*.

Permatasari, S. R., Setyanto, N. W., & Kusuma, L. T. W. N. (2013). *PENERAPAN METODE SIX SIGMA DENGAN PENDEKATAN METODE TAGUCHI UNTUK MENURUNKAN PRODUK CACAT*.

Peurifoy, R. L. (2011). *Formwork for Concrete Structures*.

Phaedonos, F. A. (2017). *ENSURING QUALITY AND DURABILITY IN CONCRETE CONSTRUCTION FOR MAJOR INFRASTRUCTURE*. <https://www.researchgate.net/publication/337472846>

Poerwodihardjo, F. E., & Istiningsih, D. (2020). *EVALUATION OF CONCRETE DAMAGE AND REPAIR METHODS*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pratama, H. S., Anggraeni, R. K., Hidayat, A., & Khasani, R. R. (2017). *ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN BEKISTING KONVENSIONAL, SEMI SISTEM, DAN SISTEM (PERI) PADA KOLOM GEDUNG BERTINGKAT* (Vol. 6, Issue 1). [http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jktsTelp.:](http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jktsTelp.)

Puspitasari, N. B., & Martanto, A. (2014). PENGGUNAAN FMEA DALAM MENGIDENTIFIKASI RESIKO KEGAGALAN PROSES PRODUKSI SARUNG ATM (ALAT TENUN MESIN) (STUDI KASUS PT. ASAPUTEX JAYA TEGAL). In *J@TI Undip: Vol. IX* (Issue 2).

Putri, N. N. T. P., Suardika, I. N., & Ardika, I. W. D. (2024). Analisis Cacat Konstruksi dengan Metode Six Sigma pada Pekerjaan Struktur Bangunan (Studi Kasus: Proyek Icon Bali). *Prosiding Seminar Nasional Ketekniksipilan Bidang Vokasional*, 3(1), 578–586.

Rahayu, I. S., Purba, H. H., & Susetyo, B. (2023). Peningkatan Kualitas Menggunakan Pendekatan Lean Six Sigma Untuk Konstruksi Gedung Di Indonesia. *Konstruksia*, 14(2), 73. <https://doi.org/10.24853/jk.14.2.73-82>

Ruzuqi, R., Maryanto, T., Rahmat, A., Perikanan, M., Kelautan, P., Sorong, P., & Kapitan, J. (2022). *KUAT TARIK BAJA TULANGAN POLOS (STUDI KASUS: PT. GHODY BIMANTARA MANDIRI)* (Vol. 2, Issue 1).

Saputra, A. G., Taran, R., Sudjarwo, P., & Buntoro, J. (2014). *IDENTIFIKASI PENYEBAB KERUSAKAN PADA BETON DAN PENCEGAHANNYA*.

Silvano, V. G., Pontan, D., Zaki, M., & Kurniyaningrum, E. (2025). *Application of the Six Sigma Method in Railway Level Crossing Construction using Concrete Level Crossing in Gedebage-Haurpugur, West Java*. 14(1), 297–0320. <https://doi.org/10.32832/astonjadro.v14i1>

Sufi, D. B., Priambadi, I. G. N., & Setiawati, N. L. P. L. S. (2024). *Optimasi Metode Kerja Bore Pile Pada Proyek Taman Teknologi Tower Turyapada Oleh PT XYZ Dengan Pendekatan Six Sigma Dmaic*. 01.

The Council for Six Sigma Certification. (2018a). *SIX SIGMA: A COMPLETE STEP-BY-STEP GUIDE*.

The Council for Six Sigma Certification. (2018b). *Six-Sigma-Green-Belt-Certification-Training-Manual-CSSC-2018-06b*.

Tobing, B. (2018). *Buku Panduan 7 Tools*.

Tuwanakotta, E. (2020). IDENTIFIKASI TINGKAT KERUSAKAN PELAT LANTAI TIGA KAMPUS POLITEKNIK SAINT PAUL SORONG. *Jurnal Karkasa*, 6(1).

Wahyu, A., Suryani, F., & Dinariana, D. (2021). *Kemampuan Pengelolaan Manajemen Mutu Terhadap Hasil Kerja Diukur dari Standar QPASS (Studi Kasus : Proyek Arandra Residence)* (Vol. 5, Issue 2).



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Wartuny, W. R., Lumeno, S., & Mandagi, R. J. M. (2018). MODEL PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN MUTU BERBASIS ISO 9001:2015 PADA KONTRAKTOR DI PROPINSI PAPUA BARAT. *Jurnal Sipil Statik*, 6(8), 579–588.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta