



**ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA ELEMEN STRUKTUR  
KOLOM DAN BALOK BETON BERTULANG SERTA  
DAMPAKNYA PADA WAKTU DAN BIAYA  
(Studi Kasus: Proyek Jakarta Techno Park)**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**  
**FARIZ RIZWANDI**  
**41122010050**

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



**ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA ELEMEN STRUKTUR  
KOLOM DAN BALOK BETON BERTULANG SERTA  
DAMPAKNYA PADA WAKTU DAN BIAYA  
(Studi Kasus: Proyek Jakarta Techno Park)**

**TUGAS AKHIR  
SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana**

**UNIVERSITAS  
FARIZ RIZWANDI  
41122010050  
MERCU BUANA**

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

## HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fariz Rizwandi  
NIM : 41122010050  
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul: "ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA ELEMEN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK BETON BERTULANG SERTA DAMPAKNYA PADA WAKTU DAN BIAYA (Studi Kasus: Proyek Jakarta Techno Park)" 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.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 26 Februari 2026



Fariz Rizwandi

## SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

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

**Nama** : **Fariz Rizwandi**  
**NIM** : **41122010050**  
**Program Studi** : **Teknik Sipil**  
**Judul Tugas Akhir / Tesis**  
**/ Praktek Keinsinyuran** : **ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA ELEMEN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK BETON BERTULANG SERTA DAMPAKNYA PADA WAKTU DAN BIAYA (Studi kasus: Proyek Jakarta Techno Park)**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Sabtu, 21 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **10 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS Jakarta, 21 Februari 2026  
MERCU BUANA Administrator Turnitin,



**Itmam Haidi Syarif**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fariz Rizwandi  
NIM : 41122010050  
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA  
ELEMEN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK  
BETON BERTULANG SERTA DAMPAKNYA  
PADA WAKTU DAN BIAYA (Studi kasus:  
Proyek Jakarta Techno Park)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 31 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing

  
UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
Elhazri Hasdian, S.T., M.T., M.M., PMP  
NIDN/NUPTK: 217820049

Jakarta, 7 Februari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN/NUPTK: 11381

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil



Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN/NUPTK: 11836

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan hingga proses penyusunan, penyelesaian Tugas Akhir ini tidaklah mudah.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Acep Hidayat, Dr., S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Elhazri Hasdian, S.T., M.T., M.M., PMP, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.
5. Syafrimaini, S.T., M.T., selaku Manajer Proyek Jakarta Techno Park, yang telah memberikan izin serta dukungan sehingga penelitian dapat dilaksanakan di lokasi proyek.
6. Yudi Suplan Sangadji, S.T., M.H., selaku pembimbing kerja praktik di Jakarta Techno Park, atas arahan, pendampingan, dan masukan yang membantu kelancaran pengumpulan data lapangan.
7. Muhammad Supri Yadi, S.T., selaku pembimbing kerja praktik di Jakarta Techno Park, atas bimbingan dan arahan selama kegiatan kerja praktik, khususnya saat pelaksanaan di lapangan, sehingga proses pengumpulan data dapat berjalan dengan lancar.
8. PT Victory Utama Karya, selaku perusahaan pelaksana Proyek Jakarta Techno Park, yang telah memfasilitasi akses lapangan dan penyediaan dokumen yang diperlukan.
9. Kedua orang tua penulis, atas doa, kasih sayang, dan dukungan moral yang tidak pernah putus.

10. Kakak dan Abang, yang senantiasa memberi semangat, bantuan, dan nasihat selama studi.
11. Teman grup KODRAT, atas dukungan, motivasi, dan kerja sama yang membantu kelancaran penyusunan Tugas Akhir.
12. Teman rumah, atas kebersamaan dan dukungan harian yang memperlancar proses penulisan.
13. Saudara sepupu, atas doa, semangat, dan bantuannya.
14. Om dan Tante, atas dorongan, perhatian, serta bantuan yang diberikan.
15. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana, khususnya rekan satu angkatan dan kelompok atas kebersamaan, tukar pikiran, serta bantuan teknis dalam pengumpulan data dan penyusunan naskah.
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan dalam bentuk apapun.

Penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil, serta menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 17 Januari 2026  
Penulis

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

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

Nama : Fariz Rizwandi  
NIM : 41122010050  
Fakultas/Program Studi : Teknik / Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA ELEMEN STRUKTUR KOLOM DAN BALOK BETON BERTULANG SERTA DAMPAKNYA PADA WAKTU DAN BIAYA (Studi kasus: Proyek Jakarta Techno Park)

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 Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 07 Februari 2026

Yang menyatakan,



Fariz Rizwandi

**ANALISIS METODE PERBAIKAN PADA ELEMEN STRUKTUR  
KOLOM DAN BALOK BETON BERTULANG SERTA  
DAMPAKNYA PADA WAKTU DAN BIAYA  
(Studi Kasus: Proyek Jakarta Techno Park)**

**FARIZ RIZWANDI**

**ABSTRAK**

Proyek konstruksi merupakan rangkaian aktivitas yang dibatasi oleh target Waktu, biaya, dan mutu. Pada bangunan gedung, struktur berperan sebagai sistem pemikul yang menyalurkan beban ke tanah. Dalam penerapan beton bertulang sebagai material struktural, sering ditemukan kerusakan baik saat pelaksanaan maupun setelah pekerjaan selesai. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif untuk mengidentifikasi tipe kerusakan serta menilai metode perbaikan yang digunakan, dengan memanfaatkan data primer berupa observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi, serta data sekunder berupa gambar kerja dan referensi teknis. Kerusakan pada beton dipengaruhi faktor teknis dan nonteknis, dengan kontribusi terbesar berasal dari aspek teknis, terutama kesalahan pada tahap pengecoran. Berdasarkan kondisi lapangan, metode grouting dipilih sebagai teknik perbaikan untuk berbagai tingkat kerusakan, mulai dari retak struktural hingga kerusakan ringan seperti retak rambut, karena memiliki daya lekat yang baik, ketahanan tinggi, serta proses pelaksanaan yang relatif cepat sehingga mutu hasil dapat dipertahankan. Analisis juga meninjau dampak dan pengaruh metode perbaikan terhadap waktu dan biaya, meliputi potensi gangguan pada penjadwalan, perubahan durasi pada aktivitas sensitif waktu, serta implikasi pembiayaan akibat kebutuhan tenaga kerja, material, dan kemungkinan pekerjaan ulang. Temuan penelitian ini diharapkan memberikan rujukan praktis dalam penentuan strategi perbaikan yang efektif dan efisien pada elemen struktur beton bertulang agar kinerja, keselamatan bangunan, serta pengendalian waktu dan biaya tetap terjaga.

**Kata Kunci:** Kerusakan, Metode Perbaikan, Pengaruh Biaya, dan Pengaruh Waktu.

***ANALYSIS OF REPAIR METHODS FOR REINFORCED CONCRETE  
COLUMN AND BEAM STRUCTURAL ELEMENTS AND THEIR  
IMPACT ON TIME AND COST***

*(case Study: Jakarta Techno Park Project)*

***FARIZ RIZWANDI***

***ABSTRACT***

*A construction project is a series of activities limited by time, cost, and quality targets. In a building, the structure acts as a load-bearing system that transfers the load to the ground. In the application of reinforced concrete as a structural material, damage is often found both during implementation and after the work is completed. This study uses a qualitative approach to identify the type of damage and assess the repair methods used, utilizing primary data in the form of field observations, interviews, and documentation, as well as secondary data in the form of working drawings and technical references. Damage to concrete is influenced by technical and non-technical factors, with the largest contribution coming from technical aspects, especially errors during the casting stage. Based on field conditions, the grouting method was chosen as the repair technique for various levels of damage, ranging from structural cracks to minor damage such as hairline cracks, because it has good adhesion, high durability, and a relatively fast implementation process so that the quality of the results can be maintained. The analysis also reviews the impact and influence of repair methods on time and costs, including potential disruptions to scheduling, changes in the duration of time-sensitive activities, and financial implications due to labor, material requirements, and the possibility of rework. The findings of this study are expected to provide practical references in determining effective and efficient repair strategies for reinforced concrete structural elements so that performance, building safety, and time and cost control are maintained..*

***Keywords:*** *Damage, Repair Methods, Cost Impact, and Time Impact.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL .....</b>	<b>0</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORY UMB .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Pembatasan Ruang Lingkup .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Manajemen Konstruksi .....	6
2.1.1 Tahapan Pelaksanaan Manajemen Konstruksi .....	6
2.2 Manajemen Mutu .....	7
2.3 Manajemen Waktu .....	8
2.4 Manajemen Biaya Proyek.....	8
2.4.1 Komponen Manajemen Biaya Proyek.....	9
2.5 Pengertian Beton.....	10
2.6 Komponen Utama Penyusun Beton .....	11
2.6.1 Semen .....	11
2.6.2 Agregat .....	11
2.6.3 Air.....	12

2.7	Perawatan Beton .....	13
2.7.1	Tujuan Perawatan Beton.....	13
2.8	Penyebab Kerusakan Beton .....	14
2.9	Metode Perbaikan Beton.....	15
2.9.1	Grouting.....	16
2.10	Penelitian Terdahulu .....	18
2.11	Research Gap .....	25
2.12	Kerangka Berpikir.....	28
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>29</b>
3.1	Metode Penelitian .....	29
3.2	Diagram Alir .....	29
3.3	Tahap Penelitian.....	33
3.4	Lokasi Dan Penelitian .....	33
3.5	Data Umum Proyek .....	34
3.6	Studi Literatur .....	35
3.7	Pengumpulan Data.....	35
3.8	Metode Pengolahan Data .....	35
3.9	Jawal Penelitian .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....</b>		<b>39</b>
4.1	Data Umum Proyek .....	39
4.2	Permasalahan Di Lapangan .....	40
4.2.1	Jenis-jenis Kerusakan .....	41
4.2.2	Faktor Penyebab Kerusakan .....	45
4.2.3	Metode Perbaikan.....	47
4.3	Analisis Waktu .....	50
4.4	Analisis Biaya .....	54
4.5	Validasi Pakar .....	57
4.6	Profil Pakar .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>63</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir.....	28
Gambar 3. 1 Metode Penelitian .....	29
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....	34
Gambar 4. 1 Detail Pembesian Kolom .....	39
Gambar 4. 2 Detail Pembesian Balok.....	40
Gambar 4. 3 Denah Kolom.....	41
Gambar 4. 4 Denah Balok.....	41
Gambar 4. 5 Beton Retak.....	42
Gambar 4. 6 Beton Retak Rambut.....	43
Gambar 4. 7 Beton Keropos .....	44
Gambar 4. 8 Tabel SNI .....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Dahulu.....	18
Tabel 2. 2 Research Gap .....	25
Tabel 3. 1 Kriteria Pakar .....	32
Tabel 3. 2 Jadwal Penelitian.....	37
Tabel 4. 1 Tabel Rekap Beton Retak.....	42
Tabel 4. 2 Tabel Rekap Beton Retak Rambut .....	43
Tabel 4. 3 Tabel Rekap Beton Keropos.....	45
Tabel 4. 4 Kerusakan dan Metode Perbaikan yang di Gunakan .....	49
Tabel 4. 5 Waktu Pelaksanaan Lapangan.....	52
Tabel 4. 6 Perhitungan Perkiraan Pengerjaan (SNI).....	53
Tabel 4. 7 Total Biaya Rencana Struktur Kolom dan Balok.....	54
Tabel 4. 8 Harga Bahan.....	55
Tabel 4. 9 Perhitungan Biaya Pengerjaan .....	55
Tabel 4. 10 Rincian Total Biaya Perbaikan.....	57
Tabel 4. 11 Profil Pakar.....	58
Tabel 4. 12 Validasi Pakar Akhir.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1 Nilai Koefisien SNI 2019.....</b>	<b>63</b>
<b>Lampiran 2 Perhitungan Biaya Perbaikan .....</b>	<b>66</b>
<b>Lampiran 3 Validasi Pakar .....</b>	<b>73</b>
<b>Lampiran 4 Dokumentasi Proyek .....</b>	<b>76</b>
<b>Lampiran 5 Kartu Asistensi.....</b>	<b>78</b>

