

No. 39/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2022

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERKUATAN STRUKTUR AKIBAT  
PERUBAHAN FUNGSI RUANG DAN PENAMBAHAN  
JUMLAH LANTAI PROYEK RUMAH IBADAH  
YAYASAN BERA KARAWACI, TANGERANG**



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

**Disusun Oleh :**

**Muhammad Rifqi**  
**NIM. 4016010050**

**Pembimbing :**

**Yanuar Setiawan, S.T., M.T.**  
**NIP. 199001012019031015**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG  
TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



**© 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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

**ANALISIS PERKUATAN STRUKTUR AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI  
RUANG DAN PENAMBAHAN JUMLAH LANTAI PROYEK RUMAH  
IBADAH YAYASAN BEREKA KARAWACI, TANGERANG**

Yang disusun oleh Muhammad Rifqi (4016010050)

Skripsi Disetujui Oleh:

Pembimbing,



Yanuar Setiawan, S.T., M.T.  
NIP. 199001012019031015



**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 mengummumkan 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

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi Berjudul :

### ANALISIS PERKUATAN STRUKTUR AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI RUANG DAN PENAMBAHAN JUMLAH LANTAI PROYEK RUMAH IBADAH YAYASAN BEREKA KARAWACI, TANGERANG

yang disusun oleh **Muhammad Rifqi (NIM 4016010050)** telah dipertahankan dalam **Sidang Skripsi** di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 08 Agustus 2022

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
<b>Ketua</b>	Anis Rosyidah, S.Pd., S.S.T., M.T., Dr. NIP . 197303181998022004	
<b>Anggota</b>	Amalia, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP . 197401311998022001	
<b>Anggota</b>	Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng, Ph.D NIP . 198012042020121001	

Mengetahui

**Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta**



**(Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars)**

**NIP. 197407061999032001**



## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:


Mahasiswa : Muhammad Rifqi  
NIM : 4016010050  
Program Studi : D4- Teknik Konstruksi Gedung  
Alamat email : muhammad.rifqi.ts16@mhs.w.pnj.ac.id  
Judul Skripsi : Analisis Perkuatan Struktur Akibat Perubahan Fungsi Ruang  
Dan Penambahan Jumlah Lantai Studi Kasus Proyek Rumah  
Ibadah Yayasan Berea Karawaci, Tangerang.

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2021/2022 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian 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 sebenarnya.

Depok, 18 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Muhammad Rifqi

**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



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan karunia-Nya, tidak lupa sholawat serta salam penulis haturkan kepada baginda nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan umatnya. Alhamdulillah rabbil alamin sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah Tugas Akhir ini. Adapun penyusunan naskah Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang pendidikan Program Diploma IV pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penulisan naskah Tugas Akhir ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan adik – adik penulis yang telah memberikan bantuan dukungannya dan doa selama penyusunan naskah Tugas Akhir ini.
2. Bapak Yanuar Setiawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing penulis yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
3. Para dosen yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuannya serta karyawan dan staff dari Administrasi Jurusan Politeknik Negeri Jakarta.
5. Serta untuk semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah Tugas Akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perkembangan naskah Tugas Akhir ini. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin memenuhi maksud dan tujuan penulisan naskah Tugas Akhir ini dan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Hormat saya,

Muhammad Rifqi



# ANALISIS PERKUATAN STRUKTUR AKIBAT PERUBAHAN FUNGSI RUANG DAN PENAMBAHAN JUMLAH LANTAI PROYEK RUMAH IBADAH YAYASAN BEREKA KARAWACI, TANGERANG

Nama : Muhammd Rifqi  
Pembimbing : Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

## ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dan berkembangnya zaman yang disertai meningkatnya kebutuhan masyarakat, berpengaruh pada aspek konstruksi bangunan. Dalam usaha memenuhi kebutuhan ruang, mengalihfungsikan bangunan yang sudah ada untuk digunakan dengan fungsi baru dapat menjadi pilihan, terutama dilokasi-lokasi yang strategis. Bangunan dari 4 lantai menjadi 6 lantai dan fungsi ruang dari ruko menjadi rumah ibadah di terapkan di Gedung rumah ibadah yayasan Barea Karawaci Kota Tangerang. Hal ini menjadi pilihan karena lebih menguntungkan dari sisi pembiayaan dan waktu pelaksanaan. Pemeriksaan Struktur eksisting setelah penambahan jumlah lantai dan perubahan fungsi ruang dilakukan dengan program *etabs* dan dihitung kembali secara manual terhadap pemenuhan syarat-syarat yang di tetapkan dalam peraturan, hal yang sama dilakukan untuk perkuatan dengan *concrete jacketing*. Perkuatan balok dilakukan dengan memperbesar dimensi balok, penambahkan tulangan lentur 6D19 dan penambahan tulangan geser Ø10 perjarak 90 mm sampai jarak 200 mm. Perkuatan kolom dilakukan dengan memperbesar dimensi kolom, penambahan tulangan 18D13 dan 14D13 serta tulangan geser D10 perjarak 78mm sampai jarak 200mm.

**Kata Kunci:** Perkuatan struktur, *concrete jacketing*, penambahan lantai, perubahan fungsi ruang

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 kritis 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



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Masalah Penelitian .....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah .....	2
1.2.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu .....	5
2.2. Elemen Struktur.....	6
2.2.1 Balok .....	6
2.2.2 Kolom.....	7
2.2.3 Pelat.....	7
2.3 Perkuatan Struktur.....	8
2.3.1 Perkuatan Struktur Balok Dan Kolom Dengan <i>Concrete Jacketing</i> .....	8
2.3.2 Perkuatan Pelat.....	11
2.4 Perhitungan Elemen Struktur .....	11
2.4.1 Perhitungan Balok .....	12

### 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.2	Perhitungan Kolom .....	13
2.4.3	Perhitungan Hubungan Balok dan Kolom .....	16
2.4.4	Perhitungan Pelat Lantai .....	17
<b>BAB III METODELOGI.....</b>		<b>19</b>
3.1.	Lokasi Penelitian .....	19
3.2.	Objek Penelitian .....	19
3.3.	Rancangan Penelitian .....	19
3.4.	Pengumpulan Data Bangunan .....	21
3.5.	Analisis dan Permodelan Struktur.....	21
3.5.1.	Analisis Pembebanan .....	22
3.5.2.	Analisis Beban Gempa.....	22
3.5.3.	Kombinasi Pembebanan.....	23
3.6.	Analisis Kemampuan dan Penilaian Struktur.....	24
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>25</b>
4.1.	Umum.....	25
4.2.	Pembebanan .....	25
4.3.	Analisis Struktur Eksisting.....	27
4.3.1.	Balok Eksisting As D 2-3.....	28
4.3.2.	Balok Ekisting As E 1-2.....	31
4.3.3.	Balok Ekisting As 3 B-C.....	34
4.3.4.	Kolom Ekisting As C-1.....	37
4.4.	Analisis Perkuatan.....	38
4.5.	Perkuatan Balok As D 2-3.....	39
4.5.1.	Perkuatan Balok As E 1-2 .....	42
4.5.2.	Perkuatan Balok As 3 B-C .....	45
4.5.3.	Perkuatan Kolom As C-1 .....	48
4.6.	Pengecekan Pada Pelat .....	49
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>51</b>
5.1.	Kesimpulan.....	51
5.2.	Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>53</b>





## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1	Beban Mati .....	25
Tabel 4. 2	Beban hidup.....	26
Tabel 4. 3	Distribusi Gaya Lateral Arah X .....	27
Tabel 4. 4	Distribusi Gaya Lateral Arah Y .....	27
Tabel 4. 5	Syarat Dimensi Balok Eksisting As D.2-3 .....	28
Tabel 4. 6	Tulangan Lentur Balok Eksisting As D.2-3 .....	28
Tabel 4. 7	Momen Lentur Balok Eksisting As D.2-3.....	29
Tabel 4. 8	Kuat Geser Balok Eksisting As D.2-3.....	29
Tabel 4. 9	Syarat Jarak Tulangan Geser Balok Eksisting As D.2-3.....	29
Tabel 4. 10	Momen Lentur Tulangan Rangkap Balok Eksisting As D.2-3 .....	30
Tabel 4. 11	Syarat Dimensi Balok Eksisting As D.2-3 .....	31
Tabel 4. 12	Tulangan Lentur Balok Eksisting As E.1-2.....	31
Tabel 4. 13	Momen Lentur Balok Eksisting As E.1-2.....	32
Tabel 4. 14	Syarat Penampang Geser Balok Eksisting As E.1-2 .....	32
Tabel 4. 15	Syarat Jarak Tulangan Geser Balok Eksisting As E.1-2 .....	32
Tabel 4. 16	Tulangan Rangkap Balok Eksisting As E.1-2 .....	33
Tabel 4. 17	Syarat Dimensi Balok Eksisting As 3.B-C.....	34
Tabel 4. 18	Tulangan Lentur Balok Eksisting As 3.B-C.....	34
Tabel 4. 19	Momen Lentur Balok Eksisting As 3.B-C .....	35
Tabel 4. 20	Syarat Penampang Geser Balok Eksisting As 3.B-C .....	35
Tabel 4. 21	Syarat Jarak Tulangan Geser Balok Eksisting As 3.B-C .....	35
Tabel 4. 22	Tulangan Rangkap Balok Eksisting As 3.B-C .....	36
Tabel 4. 23	Dimensi Kolom Eksisting .....	37
Tabel 4. 24	Tulangan Longitudinal Kolom Eksisting .....	37
Tabel 4. 25	Tulangan Transversal Kolom Eksisting .....	37
Tabel 4. 26	Luas Tulangan Geser Kolom Eksisting.....	38
Tabel 4. 27	Cek Hubungan Balok dan Kolom Eksisting.....	38
Tabel 4. 28	Syarat Dimensi Balok Perkuatan As D.2-3 .....	39
Tabel 4. 29	Tulangan Lentur Balok Perkuatan As D.2-3 .....	39
Tabel 4. 30	Momen Lentur Balok Perkuatan As D.2-3.....	40
Tabel 4. 31	Kuat Geser Balok Perkuatan As D.2-3.....	40
Tabel 4. 32	Syarat Jarak Tulangan Geser Balok Eksisting As D.2-3.....	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 mengumumkan 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

Tabel 4. 33 Momen Lentur Tulangan Rangkap Balok Perkuatan As D.2-3 .....	41
Tabel 4. 34 Momen Lentur Balok Perkuatan As E.1-2 .....	42
Tabel 4. 35 Tulangan Lentur Balok As E.1-2 .....	42
Tabel 4. 36 Tulangan Transversal Balok Perkuatan As E.1-2 .....	43
Tabel 4. 37 Tulangan Rangkap Balok Perkuatan As E.1-2 .....	43
Tabel 4. 38 Syarat Jarak Tulangan Geser Balok Eksisting As E.1-2 .....	43
Tabel 4. 39 Tulangan Rangkap Balok Eksisting As E.1-2 .....	44
Tabel 4. 40 Momen Lentur Balok Perkuatan As 3.B-C .....	45
Tabel 4. 41 Tulangan Lentur Balok Perkuatan As 3.B-C .....	45
Tabel 4. 42 Momen Lentur Balok Perkuatan As 3.B-C .....	46
Tabel 4. 43 Tulangan Rangkap Balok Perkuatan As 3.B-C .....	46
Tabel 4. 44 Syarat Jarak Tulangan Geser Balok Perkuatan As 3.B-C .....	46
Tabel 4. 45 Tulangan Rangkap Balok Perkuatan As 3.B-C .....	47
Tabel 4. 46 Perubahan Dimensi Kolom .....	48
Tabel 4. 47 Luas Tulangan Longitudinal Kolom Perkuatan .....	48
Tabel 4. 48 Luas Tulangan Transversal Kolom Perkuatan .....	48
Tabel 4. 49 Luas Tulangan Geser Kolom Perkuatan .....	49
Tabel 4. 50 Cek Hubungan Balok dan Kolom Perkuatan .....	49

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Jenis tumpuan pelat .....	8
Gambar 2. 2	Perkuatan balok dengan <i>concrete jacketing</i> .....	10
Gambar 2. 3	Perkuatan Kolom dengan <i>concrete jacketing</i> .....	10
Gambar 2. 4	Perkuatan Pelat dengan Profil Baja .....	11
Gambar 3. 1	Diagram interaksi P-M kolom .....	14
Gambar 4. 1	Balok Eksisting As D.2-3 .....	30
Gambar 4. 2	Balok Eksisting As E.1-2.....	33
Gambar 4. 3	Balok Eksisting As 3. B-C.....	36
Gambar 4. 4	Balok Perkuatan As D.2-3 .....	41
Gambar 4. 5	Balok Perkuatan As D.2-3 .....	44
Gambar 4. 6	Balok Perkuatan As D.2-3 .....	47

### 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 mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



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

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Beban Gempa .....	55
Lampiran 2 Luas Tulangan balok dan Kolom eksisting.....	62
Lampiran 3 Gaya-Gaya Dalam Balok .....	69
Lampiran 4 Gaya-Gaya Dalam Kolom .....	87
Lampiran 5 Analisis Balok Eksisting .....	93
Lampiran 6 Analisis Balok Perkuatan.....	220
Lampiran 7 Analisis Kolom Eksisting .....	318
Lampiran 8 Analisis Kolom Perkuatan .....	330
Lampiran 9 Diagram Interaksi Kolom .....	341
Lampiran 10 Analisis Pelat Eksisting .....	349
Lampiran 11 Gambar Struktur Hasil Assesment Dan Perkuatan Struktur.....	357





**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 I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan penduduk dan berkembangnya zaman yang disertai meningkatnya kebutuhan masyarakat, berpengaruh pada aspek konstruksi bangunan. Hal ini terkait dengan ketersediaan ruang yang memadai untuk hunian atau perkantoran. Keterbatasan lahan dan mahalnya harga tanah di lokasi strategis, biaya pembangunan, kemudahan pelaksanaan, dan waktu pelaksanaan menjadi alasan untuk terciptanya inovasi dalam konstruksi bangunan. Salah satu inovasi yang sudah dilakukan dalam penyediaan ruang adalah dengan menambah jumlah lantai pada bangunan yang sudah dibangun.

Dalam usaha memenuhi kebutuhan ruang bangunan gedung di lokasi strategis mengalihfungsikan bangunan yang sudah ada untuk digunakan dengan fungsi baru dapat menjadi pilihan. Penambahan jumlah lantai bangunan ruko 4 lantai beralih fungsi menjadi bangunan rumah ibadah 6 lantai, Perubahan fungsi ruang dari ruko menjadi rumah ibadah menjadi pilihan sebagai usulan bagi pengelola gedung karena selain untuk efisiensi pemanfaatan ruang, dari segi pembiayaan dan ketersediaan lahan akan lebih hemat apabila dibandingkan dengan membangun gedung baru. Hal lain yang jadi pertimbangan adalah lokasi pembangunan rumah ibadah ini dekat dengan masyarakat yang melakukan kegiatan peribadatan.

Pertambahan jumlah lantai pada bangunan eksisting bisa menyebabkan ketidakmampuan kekuatan struktur eksisting menahan beban lantai tambahan sehingga perlu dilakukannya perkuatan struktur. Analisis perkuatan struktur akibat perubahan fungsi ruang ini menjadi sangat penting untuk dilakukan sebelum dinyatakan bahwa bangunan tersebut layak fungsi. Pembahasan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah penambahan jumlah lantai pada bangunan gedung “Rumah Ibadah Yayasan Barea” yang berlokasi di Jalan Imam Bonjol Panunggang Barat, Cibodas, ruko Karawaci Kota Tangerang.



**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

## 1.2. Masalah Penelitian

### 1.2.1 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang yang ditulis di atas, ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi terkait perubahan fungsi ruang dan penambahan jumlah lantai pada bangunan eksisting yaitu :

1. Diperlukan analisis kembali kekuatan elemen-elemen struktur eksisting setelah dilakukan penambahan jumlah lantai dan perubahan fungsi ruang.
2. Dibutuhkan perkuatan struktur pada bangunan eksisting yang mengalami kegagalan.
3. Diperlukan data dukung yang cukup untuk melakukan analisis bangunan eksisting yaitu *As built drawing* dan/atau hasil *assessment* bangunan eksisting.

### 1.2.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ditulis di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana kekuatan struktur pelat, balok, dan kolom setelah dilakukan penambahan jumlah lantai dan perubahan fungsi ruang?
2. Bagaimana metode perkuatan struktur pelat, balok, dan kolom jika struktur eksisting tidak kuat memikul beban-beban yang bekerja?
3. Bagaimana detail perkuatan struktur pelat, balok, dan kolom dari hasil desain perkuatan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan khusus dari penelitian ini antara lain adalah:

1. Menghitung kekuatan struktur pelat, balok, dan kolom setelah dilakukan penambahan jumlah lantai dan perubahan fungsi ruang.
2. Menganalisis perkuatan pada elemen-elemen struktur pelat, balok, dan kolom eksisting yang membutuhkan perkuatan.
3. Membuat detail perkuatan struktur pelat, balok, dan kolom dari hasil desain perkuatan.



**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

#### 1.4. Batasan Penelitian

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembahasan dalam tugas akhir ini hanya dilakukan terhadap struktur atas yaitu pada elemen-elemen struktur pelat, balok dan kolom bangunan eksisting.
2. Analisis struktur menggunakan *program ETABS, PCA column* dan dihitung secara manual.
3. Pemodelan *open frame* tiga dimensi (3D).
4. Penelitian ini hanya dibatasi pada perkuatan dengan struktur beton bertulang.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberikan pengetahuan tentang perkuatan struktur seperti tipe gedung yang dimodelkan.
2. Memberikan alternatif penyelesaian kebutuhan ruang dengan cara menambah jumlah lantai pada bangunan yang sudah ada.
3. Memberikan pengetahuan tentang perhitungan perkuatan struktur.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan, terdiri dari 6 (enam) bab, yaitu :

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab yang terdiri dari latar belakang, masalah penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab yang terdiri dari penelitian terdahulu serta teori-teori yang menunjang proses penyusunan tugas akhir.

##### **BAB III METODOLOGI**

Bab yang terdiri dari metode penelitian yang digunakan, seperti langkah-langkah dalam proses penelitian.

##### **BAB IV DATA**

Bab yang terdiri dari data-data yang dibutuhkan untuk penelitian, diantaranya data perencanaan, data pembebanan, dll.

##### **BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN**



**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 yang terdiri dari hasil analisis data dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.

**BAB VI PENUTUP**

Bab yang terdiri atas kesimpulan dan saran dari hasil penelitian skripsi.







## BAB V PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perkuatan bangunan, maka didapat beberapa kesimpulan yaitu

1. Kekuatan struktur balok, kolom, dan pelat setelah dilakukan penambahan jumlah lantai dan perubahan fungsi ruang sebagai berikut:
  - a. Berdasarkan hasil *output program ETABS* dan perhitungan manual balok eksisting, syarat dimensi balok terpenuhi, syarat tulangan lentur sebagian tidak terpenuhi, syarat momen lentur tidak terpenuhi, kuat geser balok terpenuhi, syarat jarak tulangan geser tidak terpenuhi dan syarat tulangan rangkap tidak terpenuhi sehingga balok eksisting perlu dilakukan perkuatan.
  - b. Berdasarkan hasil *output program ETABS* dan perhitungan manual, syarat dimensi kolom tidak terpenuhi, syarat tulangan aksial lentur tidak terpenuhi, syarat tulangan transversal tidak terpenuhi, syarat jarak tulangan geser tidak terpenuhi dan terjadi kegagalan pertemuan balok dan kolom.
  - c. Berdasarkan perhitungan pelat eksisting, syarat dimensi ketebalan pelat terpenuhi, syarat luas tulangan lentur masih terpenuhi, dan lendutan masih terpenuhi lendutan masih terpenuhi sehingga pelat lantai tidak perlu dilakukan perkuatan.
2. Metode perkuatan struktur balok dan kolom sebagai berikut:
  - a. Perkuatan balok dilakukan dengan menggunakan *concrete jacketing* dengan memperbesar dimensi balok 200/400mm menjadi 400/500 mm dengan tulangan eksisting balok 6D16 tulangan geser Ø10-(150-200) diperkuat dengan menambahkan tulangan 6D19 tulangan geser Ø10-(90-180), balok 200/500mm menjadi 400/600mm dengan tulangan eksisting balok 6D16 tulangan geser Ø10-(150-200) diperkuat dengan menambahkan tulangan 6D19 tulangan geser Ø10-(100-200), dan balok 200/600mm menjadi 400/700mm dengan tulangan eksisting balok 6D16 tulangan geser Ø10-(150-200)

#### 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

diperkuat dengan menambahkan tulangan 6D19 tulangan geser Ø10-(100-200).

- b. Perkuatan kolom dilakukan dengan menggunakan *concrete jacketing* dengan memperbesar dimensi kolom 200x600mm menjadi 400x800mm dengan tulangan eksisting kolom 10D13 tulangan geser Ø10-(100-200) diperkuat dengan menambahkan tulangan 18D13 tulangan geser D10-(78-200) dan kolom 200x400mm menjadi 400x600mm dengan tulangan eksisting kolom 6D13 tulangan geser Ø10-(100-200) diperkuat dengan menambahkan tulangan 14D13 tulangan geser D10-(70-200).

**5.2. Saran**

1. Perlu kelengkapan data bangunan eksisting baik berupa *as built drawing* dan atau hasil *assessment* bangunan, agar dalam perhitungan bangunan sesuai dengan kondisi eksisting.
2. Pemilihan jenis dan material pada perkuatan harus disesuaikan dengan kondisi eksisting, sesuai perhitungan dan kebutuhan lapangan.



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Setiawan (youtube) <https://www.youtube.com/agustinusset1> *Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus*. Youtube.com
- Agustinus, S. and Lesmana, C. (2019) '*Perbandingan Analisis Perkuatan Struktur Pelat dengan Metode Elemen Hingga*', Jurnal Teknik Sipil.
- Antonius (2020) *Perilaku Dasar Dan Desain Beton Bertulang Berdasarkan SNI-2847-2019*, Unissula Press.
- Asroni, A. (2014) '*Pengaruh Penambahan Satu Lantai Tingkat Terhadap Keamanan Portal Gedung Beton Bertulang Tiga Lantai*', Surakarta.
- Cintya Violita S, Dapas, S. O. and Manalip, H. (2017) '*Evaluasi Dan Analisis Perkuatan Bangunan Yang Bertambah Jumlah Tingkatnya*', Jurnal Sipil Statik.
- Irawan, J., Ilhami, I. and Noor, M. (2016) '*Perbaikan Struktur Pelat Lantai Bangunan Pasar Tanjung Kabupaten Tabalong*', Jurnal Poros Teknik.
- Kaontole, J. T., Sumajouw, M. D. J. and Windah, R. S. (2015) '*Evaluasi Kapasitas Kolom Beton Bertulang yang Diperkuat dengan Metode Concrete Jacketing*', Jurnal Sipil Statik.
- Prabowo, A. and Lutfi, M. (2020) '*Analisis Struktur Bangunan Gedung Sekolah Akibat Penambahan Ruang Kelas Baru (Studi Kasus di SMK Bina Putera Kota Bogor)*', Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas.
- SNI 1726:2019, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. www.bsn.go.id.
- SNI 2847:2019 *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*', Standar Nasional Indonesia (SNI) www.bsn.go.id.
- Triwiyono A, W. I. (2000) '*Kuat Geser Kolom Beton Bertulang Penampang Lingkaran yang Diperbaiki dengan Metode Concrete Jacketing*'. Yogyakarta

### 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta