



**ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 7 LANTAI  
MENGUNAKAN VARIASI BETON MUTU NORMAL  
DAN BETON MUTU TINGGI PADA UNIVERSITAS  
“X” DI SURABAYA**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan program S-1

Bidang Ilmu Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Widya Kartika

oleh

**Ainur Ridho Pramesta**

**211.19.001**

**PEMBIMBING**

**M. Shofwan Donny Cahyono, S.ST., M.T.**

**NIP 211/09.88/02.18/148**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS WIDYA KARTIKA  
SURABAYA**

**2023**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan Judul **“Analisis Struktur Gedung 7 Lantai Menggunakan Variasi Beton Mutu Normal Dan Beton Mutu Tinggi Pada Universitas “X” Di Surabaya**”, sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Sarjana (S-1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Widya Kartika.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bimbingan, nasehat, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada Kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ririn Dina Mutfianti, S.T., M.T., selaku dekan fakultas teknik Universitas Widya Kartika Surabaya.
2. Bapak Muhammad Shofwan Donny Cahyono, S.ST., M.T., selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas Widya Kartika Surabaya dan Dosen Pembimbing skripsi.
3. Ibu Yoanita Eka Rahayu, S.ST., M.T., selaku koordinator tugas akhir dan dosen wali yang telah membantu penulis dalam mengikuti dan menyelesaikan studi di fakultas teknik Universitas Widya Kartika Surabaya.
4. Seluruh staff pengajar fakultas teknik yang telah memberikan ilmu yang berharga.
5. PT. Delta Buana yang telah memberi data-data yang dibutuhkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua penulis yang telah memberi dukungan selama penyusunan skripsi ini.
7. Serta teman-teman seperjuangan semuanya juga berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kesalahan kekurangan dan kesalahan, karena itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dan menyempurnakan penulis ini serta dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.



## ABSTRAK

Ainur Ridho Pramesta

Skripsi

Analisis Struktur Gedung 7 Lamtai Menggunakan Variasi Beton Mutu Normal Dan Beton Mutu Tinggi Pada Universitas “X” Di Surabaya

Perkembangan teknologi dalam bidang konstruksi di Indonesia terus mengalami peningkatan. Hal itu dikarenakan tuntutan dan kebutuhan masyarakat pada bangunan gedung bertingkat tinggi. Dalam suatu pembangunan sebuah gedung, material beton sangatlah penting untuk proses pembangunan. Karena beton adalah material utama untuk mendirikan gedung. Maka perencanaan dalam pemakaian mutu beton pun harus diperhatikan dan diperhitungkan. Untuk mengetahui efisiensi dan kekuatan dari mutu beton tersebut. Pada penelitian ini, penulis melakukan analisis perbandingan antara beton mutu normal dan beton mutu tinggi. Penulis disini menggunakan software *SAP 2000* dan *SP Column*. Dari hasil penelitian ini, saat bangunan gedung Universitas “X” menggunakan beton mutu tinggi, ukuran kolom bisa lebih langsing menjadi 450 x 450 mm, jika menggunakan beton mutu normal 600 x 600 mm. Untuk ukuran baloknya juga lebih langsing yaitu 250 x 400 mm, jika menggunakan beton mutu normal sebesar 300 x 600 mm. Saat menggunakan beton mutu tinggi, efisiensi dimensi kolom sebesar 43.74 %, balok sebesar 44.44 %, plat atap sebesar 20.83 % dan plat lantai sebesar 20.85 %.

Kata kunci : Beton mutu normal, Beton mutu tinggi, efisiensi

## ABSTRACT

Ainur Ridho Pramesta

Skripsi

Analisis Struktur Gedung 7 Lamtai Menggunakan Variasi Beton Mutu Normal Dan Beton Mutu Tinggi Pada Universitas “X” Di Surabaya

*Technological developments in the field of construction in Indonesia continue to increase. This is due to the demands and needs of the community for high-rise buildings. In the construction of a building, concrete material is very important for the construction process. Because concrete is the main material for constructing buildings. So planning in the use of concrete quality must also be considered and taken into account. To determine the efficiency and strength of the quality of the concrete. In this study, the authors conducted a comparative analysis between normal quality concrete and high strength concrete. The author here uses SAP 2000 software and SP Column. From the results of this study, when the "X" University building uses high quality concrete, the column size can be slender to 450 x 450 mm, if using normal quality concrete it is 600 x 600 mm. For beam sizes it is also slimmer, namely 250 x 400 mm, if using normal quality concrete of 300 x*

*600 mm. When using high quality concrete, the efficiency of column dimensions is 43.74%, beams are 44.44%, roof plates are 20.83% and floor plates are 20.85%.*

*Keywords: Normal quality concrete, high quality concrete, efficiency*



## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS & PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIK SKRIPSI / TUGAS AKHIR PERIODE GASAL/GENAP TAHUN 2022-2023 .....	ii
BERITA ACARA PENGESAHAN SIDANG AKHIR SKRIPSI/TUGAS AKHIR PERIODE GASAL/ <del>GENAP</del> * TAHUN 2022-2023.....	iv
PERSETUJUAN SIDANG AKHIR SKRIPSI/TUGAS AKHIR PERIODE .....	vi
GASAL/ <del>GENAP</del> * TAHUN 2022-2023.....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Akademik .....	5
1.5.2 Manfaat Praktis .....	5
1.6 Lingkup Penelitian .....	5
1.6.1 Lingkup Pembahasan.....	5
1.6.2 Lingkup Substansi.....	5
1.6.3 Lingkup Wilayah Lokasi .....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Beton .....	8
2.2 Material Pembentuk Beton.....	11
2.2.1 Semen.....	11
2.2.2 Agregat.....	12
2.2.3 Air .....	13
2.2.4 Molen .....	14
2.3 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	14

2.4 Lendutan Balok Statis Tertentu .....	15
2.5 Analisa Menggunakan <i>SAP 2000</i> .....	15
2.6 Analisa Menggunakan Software <i>SP Column</i> .....	16
2.7 Struktur Penahan Gempa .....	16
2.8 Pembebanan Pada Gedung .....	17
2.8.1 Beban Mati .....	17
2.8.2 Beban Hidup .....	17
2.8.3 Gaya Geser Gempa .....	17
2.8.4 Beban Gempa .....	18
2.8.5 Kombinasi Pembebanan .....	18
BAB III METODE PENELITIAN .....	20
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	20
3.2 Jenis Penelitian dan Sumber Data .....	20
3.3 Alat dan Bahan .....	21
3.4 Prosedur Penelitian .....	21
3.5 Data Umum Proyek .....	22
3.6 Data Mutu Beton dan Mutu Baja .....	22
3.7 Tahapan Penelitian .....	22
BAB IV HASIL DAN ANALISA .....	24
4.1 Idealisasi Struktur Portal .....	24
4.2 Data Beban Struktur Beton Mutu Normal .....	24
4.3 Preliminary Design Beton Mutu Tinggi .....	26
4.3.1 <i>Preliminary Design</i> Balok Beton Mutu Tinggi .....	26
4.3.2 <i>Design</i> Kolom Beton Mutu Tinggi .....	26
4.4 Permodelan dengan <i>SAP 2000</i> Beton Mutu Tinggi .....	27
4.5 Pembebanan .....	28
4.5.1 Beban Gempa .....	29
4.5.2 Mendesain Gaya Gempa .....	35
4.5.3 Berat Struktur Bangunan Beton Mutu Tinggi .....	37
4.5.4 Distribusi Vertikal Gaya Gempa .....	37
4.5.5 Pengecekan Syarat Bangunan Terhadap Gempa .....	39
4.6 Perencanaan Balok Induk .....	41

4.6.1 Data Balok Induk dengan Beton Mutu Normal.....	41
4.6.2 Balok Induk dengan Beton Mutu Tinggi.....	44
4.7 Perencanaan Kolom.....	46
4.7.1 Data Kolom Bangunan dengan Beton Normal .....	46
4.7.2 Menentukan Momen Nominal Kolom ( $M_{nc}$ ) dan Momen Nominal Balok ( $M_{nb}$ ).....	49
4.7.3 Perhitungan Kolom Bangunan dengan Mutu Beton Tinggi .....	53
4.8 Analisa Perbandingan Beton Mutu Normal dan Beton Mutu Tinggi.....	60
4.8.1 Luasan Tulangan Balok Terpakai .....	60
4.8.2 Kekuatan Kolom .....	60
4.8.3 Kekuatan Sambungan .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>75</b>
<b>ANALISIS STRUKTUR GEDUNG 7 LANTAI MENGGUNAKAN VARIASI BETON MUTU NORMAL DAN BETON MUTU TINGGI PADA UNIVERSITAS “X” DI SURABAYA.....</b>	<b>76</b>
<b>LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>113</b>

**UWIKKA**



## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Komposisi Limit Semen *Portland*  
Tabel 4.1 Perhitungan Beban Lantai 2  
Tabel 4.2 Perhitungan Beban Lantai 2  
Tabel 4.3 Hasil Kuat Geser Niralir ( $S_u$ )  
Tabel 4.4 Hasil N-SPT ( $S_u$ )  
Tabel 4.5 Koefisien Situs,  $F_a$   
Tabel 4.6 Koefisien Situs,  $F_v$   
Tabel 4.7 Berat Struktur  
Tabel 4.8 Tabel Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Sumbu X  
Tabel 4.9 Tabel Distribusi Vertikal Gaya Gempa Arah Sumbu Y  
Tabel 4.10 Cek Ketidakberaturan Torsi Arah Sumbu X Dan Y  
Tabel 4.11 Cek Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak  
Tabel 4.12 P-Delta Arah Sumbu X Dan Y  
Tabel 4.13 Rekapitulasi Beban Aksial Terfaktor  
Tabel 4.14 Koefisien Distribusi Dan Momen Terfaktor Arah X Dan Arah Y  
Tabel 4.15 Momen Nominal Balok ( $M_n$ -b) Balok X  
Tabel 4.16 Momen Nominal Balok ( $M_n$ -b) Balok Y  
Tabel 4.17 Rekapitulasi Beban Aksial Terfaktor  
Tabel 4.18 Koefisien Distribusi Dan Momen Terfaktor Arah X Dan Arah Y  
Tabel 4.19 Momen Nominal Balok ( $M_n$ -b) Balok X  
Tabel 4.20 Momen Nominal Balok ( $M_n$ -b) Balok Y  
Tabel 5.1 Perbandingan Momen  
Tabel 5.2 Perbandingan Dimensi  
Tabel 5.3 Perbandingan Efisiensi

UWIKKA

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1 Lokasi Penelitian  
Gambar 1.2 Lokasi Penelitian  
Gambar 2.1 Peta Gempa Tahun 2010  
Gambar 3.1 *Flowchart*  
Gambar 4.1 Permodelan Dengan *SAP 2000*  
Gambar 4.2 Parameter Gerak Tanah SS  
Gambar 4.3 Grafik Respon Spektrum Kota Surabaya  
Gambar 4.4 Analisa Grafik Pn-Mn Dengan Aplikasi *SP Column*  
Gambar 4.5 Analisa Grafik Pn-Mn Dengan Aplikasi *SP Column*  
Gambar 4.6 Gaya Terfaktor Yang Bekerja Pada Sambungan Antar Balok Dan Kolom  
Gambar 4.7 Lebar Dan Tinggi Efektif  
Gambar 4.8 Dua Kolom Dan Berbagai Kasus Balok Merangka Pada *Joint*

