

TUGAS AKHIR

**“PERENCANAAN ULANG KONSTRUKSI BETON BERTULANG
BERTINGKAT 5.**

(STUDI KASUS PASAR RAYA BLOK III ,KOTA PADANG)”.

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*



Oleh:

SHOLEH IBRAHIM

1210015211130

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang mahla mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,*

Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)

Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)

*Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang
yang diberi ilmu beberapa derajat (QS : Al-Mujadilah 11)*

Ya Allah,

*Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan
bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman dan warna-warni kehidupan.*

*Kubersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai Di penghujung
awal perjuanganku. Segala Puji bagi Mu ya Allah,*

Alhamdulillah.. Alhamdulillah.. Alhamdulillahirobbil' alamin..

*Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Esa, atas takdirmu telah kau
jadikan aku manusia yang senantiasa berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani
kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita
besarku.*

*Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam
syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini
untuk Ayahanda dan Ibundaku tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku
semangat, doa, dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan
hingga aku selalu kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku.,, Ayah,, Ibu...terimalah
bukti kecil ini sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam
hidupmu demi hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam
lapar berjuang separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Ayah,, Ibu,, masih saja
ananda menyusahkanmu..*

*Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku
menadah".. ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara
kedua malaiikatmu yang setiap waktu ikhlas menjagaku, mendidikku, membimbingku dengan
baik. Ya Allah berikanlah balasan setimpal surga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka
nanti dari panasnya sengat hawa api nerakamu..*

*Untukmu Ayah (HENDRI),,Ibu (MARDIATI)..Terimakasih....
I always loving you... (ttd. Anakmu, SHOLEH IBRAHIM)*

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan Nikmat, Rahmat dan Karunia-Nya. Sehingga penulis diberikan kekuatan dan kesehatan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “**PERENCANAAN ULANG KONSTRUKSI BETON BERTULANG BERTINGKAT 5 (STUDI KASUS PASAR RAYA BLOK III, KOTA PADANG)**”. Juga Salawat dan Salam tidak lupa dipersembahkan teruntuk nabi Muhammad SAW sebagai teladan umat muslim sedunia.

Pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak **Ir. Taufik, M.T** selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu dan meluangkan waktunya untuk membimbing Penulis sehingga selesainya penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Ibu **Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng.)** selaku Pembimbing II sekaligus selaku Ketua Jurusan yang telah banyak membantu dan memberikan masukan dan arahan kepada Penulis sehingga selesainya penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
3. **Ayah dan Ibu, Nilam Cahayani S.Pd, Melian Yosin, Husna Selviana, Fitra Azim Nur Rahman** penulis ucapkan terimakasih atas semua kasih sayang, pengorbanan, perhatian serta dorongan dan doa yang diberikan selama ini.
4. Bapak **Indra Khaidir, S.T, M.Sc** selaku Penguji I dan Bapak **Robby Permata, S.T, M.T, Ph.D** selaku Penguji II.
5. Bapak **Dr. Ir. I Nengah Tela, M.Sc** selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.

6. Ibu **Dr. Rini Mulyani, S.T., M.Sc (Eng.)** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ibu **Dr. Zuherna Mizwar, S.T, M.T.**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil beserta jajaran yang telah membantu kelancaran berlangsungnya proses kegiatan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh **Staff Tata Usaha** dan **Dosen** di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta.
8. Teman-teman seperjuangan, mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bung Hatta **Angkatan 2012**. Kecek senior, “2012 punya segalanya”. dan Aku sayang pada kalian semua teman, hahahaa...
9. Senior-senior, rekan-rekan, junior-junior Teknik Sipil lainnya, terima kasih atas kebersamaannya. Khusus **Angkatan 2010** (SC Panamuah) W bangga bana ka abang2 dan kakak2 kasadonyo... Juga **Angkatan 2014** (14 Panamuah), abang sayang ka kalian diak. Walaupun kalian alah jadi “Urang Gadang”, kalian tetap selalu menjadi adiak2 ketek dihati abang, yang selalu abang perhatian dan abang jago. Kompak taruih diak, kalian alah berhasil melewati kesuksesan angkatan abang. Kami sayang kalian...
10. Serta semua pihak yang membantu Penulis dalam proses kuliah sampai bisa menyelesaikan laporan ini, yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
11. Kepada sosok yang paling spesial dihati, Mytiang ,My Pesek, My Gapuak (**Mutiara Josi**) yang telah membantu dan selalu memberi semangat juga perhatian kepada penulis, ini semua untukmu. Sengaja kamu aku tulis di nomor akhir, biar kamu bisa jadi yang terakhir untukku. Hahahaa... lopyu

Dengan segala keterbatasan maka Laporan Tugas Akhir ini tentu saja masih dapat kekurangan, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan memotivasi penulis untuk kedepan yang lebih baik.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat dan dapat dijadikan salah satu referensi bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 8 Oktober 2019

SHOLEH IBRAHIM



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

“LAPORAN TUGAS AKHIR”

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : SHOLEH IBRAHIM

Nomor Pokok Mahasiswa : 1210015211130

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Laporan Tugas Akhir yang saya buat dengan judul **“PERENCANAAN KONSTRUKSI BETON BERTULANG BERTINGKAT 5. (STUDI KASUS; PASAR RAYA BLOK III, KOTA PADANG”**

Adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri,
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi yang dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tulis ini batal.

Padang, 8 Februari 2019

(Sholeh Ibrahim)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan Penulisan	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-2
1.4 Metodologi Penulisan	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Material	II-2
• Beton	II-2
• Baja Tulangan	II-3
2.3 Modulus Elastis Statis.....	II-4
2.4 Elemen Struktur Pada Bangunan Bertingkat	II-6
• Kolom.....	II-6
• Balok	II-9
2.4.2 Metode Analisis	II-18
2.5 Teori Perhitungan Beban	II-18

2.5.1	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Tetap	II-18
2.5.2	Teori Perhitungan Struktur Akibat Beban Sementara	II-19
2.6	Teori Analisis Pelat	II-34
2.6.1	Persyaratan Tumpuan Pada Pelat	II-35
2.6.2	Bentang Teoritis dan Bentang Bersih	II-36
2.7	Teori Analisis Balok.....	II-37
2.7.1	Perencanaan Dimensi Balok.....	II-40
2.7.2	Kapasitas Balok Bertulangan Tunggal.....	II-41
2.7.3	Kapasitas Balok Bertulangan Ganda.....	II-42
2.7.4	Keruntuhan Balok	II-44
2.7.5	Geser Pada Balok	II-47
2.8	Teori Analisis Kolom	II-48
2.8.1	Perencanaan Dimensi Kolom.	II-49
2.8.2	Kapasitas Maksimum Kolom	II-49
2.8.3	Jenis Keruntuhan Kolom.....	II-50
2.9	Komponen Struktur Lentur pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.....	II-52
2.9.1	Tulangan Longitudinal.	II-52
2.9.2	Tulangan Transversal.	II-54
2.9.3	Persyaratan Kuat Geser	II-56
	2.9.3.1 Gaya Rencana.....	II-56
	2.9.3.2 Tulangan Transversal	II-56
2.10	Komponen Struktur yang Dikenai Beban Lentur dan Beban Aksial pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus	II-57
2.10.1	Tulangan Memanjang.....	II-57

2.10.2 Tulangan Transversal	II-58
2.10.3 Kekuatan Lentur Minimum Kolom.....	II-61

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Dasar Perencanaan.....	III-1
3.2 Metode Perhitungan.....	III-1
3.3 Perhitungan Beban Rencana	III-2
3.3.1 Distribusi Beban Mati	III-3
3.3.2 Distribusi Beban Hidup	III-3
3.3.3 Distribusi Beban Gempa	III-3
3.4 Perhitungan Penulangan Struktur.....	III-4
3.4.1 Analisa Penulangan Pelat	III-4
3.4.2 Analisa Penulangan Balok.....	III-6
3.4.3 Analisa Penulangan Kolom	III-8
3.4.4 Analisa Penulangan Geser	III-11

BAB IV PERENCANAAN STRUKTUR

4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Data Analisis	IV-2
4.3 Perencanaan Dimensi Struktur	IV-3
4.3.1 Perencanaan Dimensi Balok	IV-3
4.3.2 Perencanaan Dimensi Pelat.....	IV-4
4.3.3 Perencanaan Dimensi Kolom,.....	IV-11
4.4 Perencanaan Struktur Atas	IV-15
4.4.1 Perhitungan Beban Gravitasi	IV-15

4.4.2	Perhitungan Gaya Gempa	IV-17
4.4.2.1	Menentukan Kategori Resiko Bangunan Gedung	IV-17
4.4.2.2	Menentukan Faktor Keutamaan Bangunan Terhadap Gempa	IV-17
4.4.2.3	Menentukan Respon Spektral Percepatan....	IV-17
4.4.2.4	Menentukan Klasifikasi Situs.....	IV-18
4.4.2.5	Menentukan Koefisien Situs	IV-20
4.4.2.6	Menentukan Percepatan Spektral Desain.....	IV-20
4.4.2.7	Menentukan Kategori Desain Seismik.....	IV-21
4.4.2.8	Menentukan Sistem dan Parameter Struktur	IV-21
4.4.2.9	Menentukan Fleksibilitas Diafragma.....	IV-21
4.4.2.10	Evaluasi Sistem Struktur Terkait dengan Ketidakberaturan Konfigurasi.....	IV-22
4.4.2.11	Menentukan Faktor Redundansi.....	IV-22
4.4.2.12	Menentukan Prosedur Analisis Gaya Lateral..	IV-2
4.4.2.13	Menentukan Perioda Struktur.....	IV-23
4.4.2.14	Menentukan Spektrum respon Desain	IV-25
4.4.2.15	Menentukan Koefisien Respon Seismik	IV-25
4.4.2.16	Perhitungan Berat Total Bangunan.....	IV-26
4.4.2.17	Menentukan Beban geser Dasar Nominal Statik Ekivalen.....	IV-28
4.4.2.18	Perhitungan Distribusi Vertikal Gempa.....	IV-29
4.4.2.19	Perhitungan Distribusi Horizontal Gempa .	IV-29

4.4.2.20	Simpangan Antar Lantai	IV-30
4.4.2.21	Pemodelan Struktur.....	IV-31
4.4.2.22	Kombinasi Beban	IV-31
4.4.2.23	Perhitungan Dimensi Baru	IV-34
4.4.2.24	Analisa Struktur	IV-37
4.4.3	Penulangan Pelat	IV-38
4.4.3.1	Penulangan Pelat Lantai.....	IV-38
4.4.3.2	Penulangan Pelat Atap	IV-41
4.4.4	Perhitungan Penulangan Balok	IV-46
4.4.4.1	Penulangan Lentur Balok Induk.....	IV-46
4.4.4.2	Penulangan Geser Balok Induk	IV-51
4.4.4.3	Desain Tulangan Badan	IV-54
4.4.4.4	Kontrol Syarat Balok terhadap SRPMK	IV-54
4.4.5	Perhitungan Penulangan Kolom	IV-57
4.4.5.1	Perhitungan Penulangan Pokok Kolom	IV-57
4.4.5.2	Penulangan Geser Kolom.....	IV-62
4.4.5.3	Kontrol Syarat Kolom terhadap SRPMK.....	IV-65
4.4.6	Desain Hubungan Balok-Kolom SRPMK	IV-67
4.5	Perencanaan Struktur Bawah	IV-68
4.5.1	Analisa Perhitungan Tie Beam.....	IV-68
4.5.1.1	Perhitungan Tulangan Pokok	IV-68
4.5.1.2	Perhitungan Tulangan Geser	IV-70
4.5.2	Analisa Perhitungan Pondasi.....	IV-72
4.5.2.1	Daya Dukung Ijin Tiang Berdasarkan SPT ..	IV-72
4.5.2.2	Menentukan Jumlah Tiang	IV-76

4.5.2.3 Efisiensi Kelompok Tiang.....	IV-76
4.5.2.4 Daya Dukung Tiang Kelompok.....	IV-78
4.5.2.5 Beban Maksimum Tiap Tiang	IV-79
4.5.2.6 Penurunan Kelompok Tiang.....	IV-80
4.5.2.7 Menentukan Dimensi Pile Cap	IV-82
4.5.2.8 Perhitungan Tulangan Pile Cap	IV-85

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Tegangan Regangan Beton.....	II-2
Gambar 2.2	Hubungan Tegangan Regangan Baja	II-4
Gambar 2.3	Diagram Interaksi Kolom.....	II-8
Gambar 2.4	Penampang Balok	II-9
Gambar 2.5	Diagram Regangan Tegangan Balok Betulangan Tunggal	II-11
Gambar 2.6	Diagram Regangan Tegangan Balok Betulangan Rangkap	II-12
Gambar 2.7	Pelat Satu Arah dan Pelat Dua Arah	II-16
Gambar 2.8	Balok T (Berada Ditengah Konstruksi).....	II-17
Gambar 2.9	Balok Ditepi Konstruksi.....	II-18
Gambar 2.10	Contoh Sengkang Tertutup Dipasang Bertumpuk	II-21
Gambar 2.11	Perencanaan Geser Untuk Balok Kolom.....	II-22
Gambar 2.12	Contoh Tulangan Transversal Pada Kolom.....	II-24
Gambar 2.13	Luas Efektif Hubungan Balok Kolom.....	II-28
Gambar 2.14	Peta Zona Gempa Indonesia	II-35
Gambar 2.15	Diagfragm Fleksibel.....	II-49
Gambar 3.1	Skema Perencanaan Struktur	III-3
Gambar 3.2	Skema Perhitungan Penulangan Pelat	III-5
Gambar 3.3	Skema Perhitungan Penulangan Balok	III-7
Gambar 3.4	Flowchart Perhitungan Penulangan Kolom.....	III-9

Gambar 4.1	Portal Tampak Samping Kiri	IV-2
Gambar 4.2	Portal Tampak Depan.....	IV-2
Gambar 4.3	Pemodelan Struktur Gedung Pasar 3D.....	IV-2
Gambar 4.4	Peninjauan Pelat Lantai Tipe A	IV-4
Gambar 4.5	Perencanaan Kolom Struktur	IV-6
Gambar 4.6	Grafik Percepatan Spektral Pada Lokasi Studi Kasus.....	IV-11
Gambar 4.7	Tabel Nilai Spektral Percepatan Periode Pendek (S_s) dan Periode Panjang (S_i) Pada Lokasi Studi Kasus	IV-11
Gambar 4.8	Periode Getar Arah Y	IV-20
Gambar 4.9	Periode Getar Arah X.....	IV-20
Gambar 4.10	Distribusi Gaya Gempa Arah X (F_x)	IV-23
Gambar 4.11	Distribusi Gaya Gempa Arah X (V_x).....	IV-23
Gambar 4.12	Distribusi Gaya Gempa Arah Y (F_y)	IV-23
Gambar 4.13	Distribusi Gaya Gempa Arah Y (V_y).....	IV-23
Gambar 4.14	Peninjauan Pelat Lantai.....	IV-25
Gambar 4.15	Peninjauan Penulangan Lentur Pada Balok Anak	IV-28
Gambar 4.16	Peninjauan Penulangan Lentur Pada Balok Induk.....	IV-32
Gambar 4.17	Peninjauan Penulangan Kolom.....	IV-43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Modulus Elastisitas Untuk Beton Normal	II-5
Tabel 2.2	Tebal minimum balok non prategang atau pelat satu arah jika lendutan tidak dihitung	II-10
Tabel 2.3	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa.....	II-33
Tabel 2.4	Faktor Keutamaan gempa	II-35
Tabel 2.5	Klasifikasi Situs	II-36
Tabel 2.6	Koefisien Situs, F_a	II-37
Tabel 2.7	Koefisien Situs, F_v	II-38
Tabel 2.8	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda Pendek	II-40
Tabel 2.9	Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik.....	II-40
Tabel 2.10	Faktor R , C_d dan Ω_0 untuk Penahan Gaya Gempa	II-41
Tabel 2.11	Persyaratan untuk masing-masing tingkat yang menahan lebih dari 35% gaya geser dasar.....	II-50
Tabel 2.12	Prosedur analisis yang boleh digunakan	II-51
Tabel 2.13	Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	II-53
Tabel 2.14	Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung	II-53
Tabel 3.1	Kombinasi Beban.....	III-2
Tabel 4.1	Perhitungan gaya aksial pada kolom akibat beban gravitasi	IV-10
Tabel 4.2	Perhitungan Nilai SPT Rata-Rata	IV-12

Tabel 4.3	Nilai Fa Berdasarkan Tabel SNI.....	IV-13
Tabel 4.4	Nilai Fv Berdasarkan Tabel SNI.....	IV-13
Tabel 4.5	Nilai KDS Berdasarkan SDS Sesuai Tabel SNI.....	IV-14
Tabel 4.6	Kombinasi Pembebanan	IV-16
Tabel 4.7	Perhitungan Berat Sendiri Bangunan	IV-17
Tabel 4.8	Rangkuman Berat Total Bangunan	IV-19
Tabel 4.9	Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Arah X	IV-22
Tabel 4.10.	Perhitungan Distribusi Gaya Gempa Arah Y	IV-23