

TUGAS AKHIR

DISAIN STRUKTUR RUMAH SAKIT TAHAN GEMPA LIMA BELAS LANTAI BERDASARKAN SNI 1726-2012

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S – 1)



UNIVERSITAS Disusun oleh :

NAMA : Benediktus Yogi Riantoro


NIM : 41111110066

UNIVERSITAS MERCU BUANA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

2016

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	--	----------

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Judul Tugas Akhir :

**DESAIN STRUKTUR RUMAH SAKIT TAHAN GEMPA LIMA BELAS
LANTAI BERDASARKAN SNI 1726-2012**

Disusun Oleh

Nama : Benediktus Yogi Riantoro

NIM : 41111110066

Jurusan / Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 31 July 2016

Pembimbing Tugas Akhir

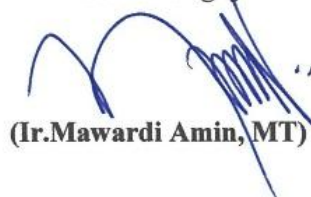


(Ivan Jansen Saragih, ST, MT)

Jakarta, 31 July 2016

Mengetahui,

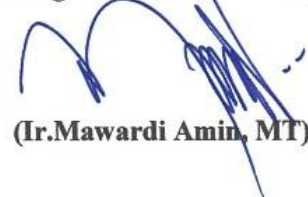
Ketua Penguji





(Ir. Mawardi Amin, MT)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Mawardi Amin, MT)

	LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Benediktus Yogi Riantoro
 Nomor Induk Mahasiswa : 41111110066
 Program Studi : Teknik Sipil
 Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 06 Agustus 2016
 Yang memberikan pernyataan



Benediktus Yogi Riantoro

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Tuhan YME, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini, sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Ekstensi (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Mercubuana – Jakarta.

Penulis mengambil sebuah judul ***“DESAIN STRUKTUR RUMAH SAKIT TAHAN GEMPA LIMA BELAS LANTAI BERDASARKAN SNI 1726-2012”***. Penyusunan tugas akhir ini melingkup desain ulang gedung kantor pada proyek Jagat Office Building menjadi gedung rumah sakit tahan gempa.

Pada kesempatan ini ijin penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas ini, khususnya kepada :

1. PT Total Bangun Persada Tbk, khususnya Bapak Sukirno, Bapak Hendra Setiawan serta tim Proyek Jagat Office Building, selaku Project Manager dan Site Manager pada perusahaan ini, yang telah memberikan fasilitas dan masukan.
2. Bapak Ir. Mawardi Amin, MT, selaku ketua program studi Teknik Sipil yang memberikan kesempatan dalam mengerjakan serta menjadi ketua Tim Penguji untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ivan Jansen Saragih, ST, MT, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan motivasi, semangat serta telah membantu penulis dalam berdiskusi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

4. Pimpinan, staff dan dosen pengajar di jurusan teknik sipil, yang telah membimbing dan mengarahkan penulis selama menyelesaikan masa studi.
5. Bapak, Ibu, Kakak, Adik dan juga kekasih beserta keluarga besar tercinta, yang telah mendoakan dan memberikan dukungan setiap saat.
6. Rekan – rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberikan masukan – masukan.

Akhir kata, semoga Tuhan YME senantiasa melimpahkan karuniaNya dan membalas segala amal budi serta kebaikan pihak – pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini dan semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak – pihak yang membutuhkan serta saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun dan menyempurnakan penelitian ini



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR TABEL..... vi

DAFTAR GAMBAR..... vii

BAB I PENDAHULUAN..... I-1

 1.1. Latar Belakang..... I-1

 1.2. Rumusan Masalah..... I-3

 1.3. Maksud Dan Tujuan Penelitian..... I-4

 1.4. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah..... I-4

 1.5. Sistematika Penulisan..... I-5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... II-1

 2.1. Tinjauan Umum..... II-1

 2.2. Tinjauan Struktur Gedung Bertingkat..... II-3

 2.3. Filosofi Gempa..... II-4

 2.4. Konsep Desain / Perencanaan Struktur Tahan Gempa..... II-4

 2.4.1. Resiko Terjadinya Gempa..... II-4

 2.4.2. Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan..... II-5

 2.4.3. Prinsip-Prinsip Utama Konstruksi Tahan Gempa..... II-10

 2.4.4. Karakteristik Struktur..... II-13

 2.4.5. Sistem Struktur..... II-16

 2.4.6. Defleksi Lateral..... II-18

 2.4.7. Wilayah Gempa..... II-19

 2.4.8. Pengaruh Gempa Vertikal..... II-20

2.4.9.	Periode Alami Struktur.....	II-21
2.4.10.	Simpangan Antar Lantai.....	II-22
2.4.11.	Gaya Geser Seismik.....	II-22
2.5.	Pembebanan.....	II-23
2.5.1.	Kombinasi Pembebanan.....	II-25
2.6.	Kinerja Struktur.....	II-26
2.6.1.	Kinerja Batas Layan.....	II-26
2.6.2.	Kinerja Batas Ultimit.....	II-26
2.7.	Komponen Struktur.....	II-27
2.7.1.	Kolom.....	II-27
2.7.2.	Balok.....	II-31
2.7.3.	Pelat.....	II-33
BAB III	METODE PENELITIAN.....	III-1
3.1.	Tinjauan Umum.....	III-1
3.2.	Pengumpulan Data.....	III-2
3.2.1.	Data Sekunder.....	III-2
3.2.2.	Studi Literatur.....	III-4
3.3.	Analisis dan Perhitungan.....	III-4
3.3.1.	Analisis Struktur.....	III-4
3.3.2.	Perhitungan Struktur.....	III-5
3.4.	Diagram Alir Analisa.....	III-6
BAB IV	HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1
4.1.	Data Struktur.....	IV-1
4.1.1.	Geometri dan Permodelan Struktur.....	IV-1
4.1.2.	Mutu Bahan.....	IV-2
4.1.3.	Dimensi Eksisting.....	IV-3
4.2.	Perhitungan Beban Gravitasi.....	IV-4
4.2.1.	Pembebanan Pada Lantai Gedung.....	IV-4
4.2.2.	Pembebanan Balok.....	IV-5

4.3.	Perhitungan Beban Gempa.....	IV-6
4.3.1.	Data Gedung.....	IV-6
4.3.2.	Prosedur Analisis Yang Digunakan.....	IV-11
4.3.3.	Perhitungan Gaya Geser Akibat Gempa.....	IV-12
4.3.4.	Perhitungan Beban Gempa Statik Ekuivalen.....	IV-19
4.4.	Kombinasi Beban Ultimit.....	IV-18
4.5.	Koreksi Simpangan.....	IV-27
4.6.	Penulangan Balok.....	IV-30
4.6.1.	Desain Tulangan Balok B1 400 x 700.....	IV-30
4.6.2.	Desain Tulangan Balok B2 300 x 500.....	IV-40
4.7.	Penulangan Kolom.....	IV-49
4.7.1.	Desain Kolom 700 x 700.....	IV-49
4.7.2.	Desain Kolom 800 x 800.....	IV-57
BAB V	PENUTUP	V-1
5.1.	Simpulan.....	V-1
5.2.	Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Wilayah Gempa Berdasarkan Parameter Ss.....	II-14
Gambar 2.2	Peta Wilayah Gempa Berdasarkan Parameter SI.....	II-14
Gambar 3.1	Diagram alur penelitian.....	III-1
Gambar 3.2	Diagram Alir Analisa.....	III-6
Gambar 4.1	Denah Lantai Dasar.....	IV-1
Gambar 4.2	Denah Lantai 10 – Lantai 14.....	IV-2
Gambar 4.3	Denah Atap.....	IV-2
Gambar 4.4	Maximum story drifts arah X.....	IV-21
Gambar 4.5	Maximum story drifts arah Y.....	IV-22
Gambar 4.6	Tampak Luas Tulangan Utama Kolom Arah Memanjang.....	IV-37
Gambar 4.7	Tampak Luas Tulangan Geser (sengkang) Kolom Arah Memanjang.....	IV-38
Gambar 4.8	Detail Informasi Luas Tulangan, Momen, Gaya Geser, dan Torsi, Kolom yang Ditinjau.....	IV-39
Gambar 4.9	Detail Luas Tulangan Balok yang ditinjau.....	IV-41
Gambar 4.10	Diagram Interaksi Kolom.....	IV-43
Gambar 4.11	Tampak Luas Tulangan Utama Kolom Arah Memanjang.....	IV-44
Gambar 4.12	Tampak Luas Tulangan Geser (sengkang) Kolom Arah Memanjang.....	IV-45
Gambar 4.13	Detail Informasi Luas Tulangan, Momen, Gaya Geser, dan Torsi, Kolom yang Ditinjau.....	IV-45
Gambar 4.14	Detail Luas Tulangan Balok yang ditinjau untuk Kontrol Stong Column Weak Beam.....	IV-47
Gambar 4.15	Diagram Interaksi Kolom.....	IV-49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa.....	II-4
Tabel 2.2	Faktor Keutamaan Gempa.....	II-7
Tabel 2.3	Kombinasi Beban SNI 03-1726-2012.....	II-18
Tabel 3.1	Data Sekunder.....	III-2
Tabel 4.1	Nilai Spektral Percepatan di Permukaan Dari Gempa (Puskim)..	IV-6
Tabel 4.2	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode Pendek.....	IV-7
Tabel 4.3	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan pada Periode 1 Detik.....	IV-7
Tabel 4.4	Faktor R, Cd dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	IV-8
Tabel 4.5	Karakteristik Struktur.....	IV-9
Tabel 4.6	Koefisien Batas Atas Periode Cu.....	IV-10
Tabel 4.7	Nilai Parameter Periode Pendekatan Ct dan x.....	IV-10
Tabel 4.8	Nilai berat seismik gedung per lantai.....	IV-12
Tabel 4.9	Periode Pembatasan dan Periode output ETABS.....	IV-13
Tabel 4.10	Time Period output ETABS.....	IV-14
Tabel 4.11	Perhitungan Gaya Lateral Gempa Statik Ekuivalen per lantai....	IV-16
Tabel 4.12	Perhitungan Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	IV-17
Tabel 4.13	Kombinasi beban ultimit yang sesuai dengan SNI 1726-2012....	IV-19
Tabel 4.13	Tabel simpangan antar lantai ijin SNI 1726-2012.....	IV-20