

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR ATAS RUMAH SAKIT 9 LANTAI DI JAKARTA DENGAN SRPMK BETON BERTULANG BERDASARKAN SNI 03-1726-2012

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




Disusun oleh :

Nama : Muh Yasin

NIM : 41112120070

**UNIVERSITAS MERCUBUANA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
TERAKREDITASI “A” BERDASARKAN BADAN AKREDITASI
NASIONAL
PERGURUAN TINGGI NOMOR : 242/SK/BAN-PT/AK-XVI/XII/2013
2014**

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

Semester : Ganjil

Tahun Akademik : 2014/2015

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 : **Perencanaan Struktur Atas Rumah Sakit 9 Lantai di Jakarta dengan SRPMK Beton Bertulang Berdasarkan SNI 03 -1726-2012**

Disusun oleh :
 Nama : Muh Yasin
 Nomor Induk Mahasiswa : 41112120070
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 12 oktober 2014.

Pembimbing Tugas Akhir

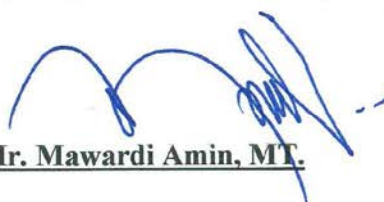

Dr. Ir Pariatmono


Jakarta, 18 Oktober 2014

Mengetahui,
 Penguji


Ir. Acep Hidayat, MT.

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Mawardi Amin, MT.

	LEMBAR KEASLIAN SKRIPSI PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh Yasin
Nomor Induk Mahasiswa : 41112120070
Program Studi : Teknik Sipil
Jurusan : Fakultas Teknik

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 18 Oktober 2014

Yang Memberikan Pernyataan



Muh Yasin

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul *“PERENCANAAN STRUKTUR ATAS RUMAH SAKIT 9 LANTAI DI JAKARTA DENGAN SRPMK BETON BERTULANG BERDASARKAN SNI 03-1726-2012”* dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, kerjasama dari berbagai pihak dan berkah dari Allah SWT sehingga kendala-kendala yang dihadapi tersebut dapat diatasi. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan kepada Bapak Dr.Ir Pariatmono selaku pembimbing yang telah dengan sabar, tekun, tulus dan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikiran memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan saran-saran yang sangat berharga kepada penulis selama menyusun skripsi.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan pula kepada:

1. Ir. Mawardi Amin, MT selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercubuana yang telah memberikan dorongan dan semangat untuk segera menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Resmi Bestari Muin selaku pembimbing penyusunan materi seminar tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberi bekal ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.

4. Bapak Sugia Mulyana, Bapak Dwi Siswanto, beserta bapak Leonardi Kawidjaja selaku pimpinan PT.Rekacipta Kinematika yang telah memberi dorongan, motivasi, saran beserta data-data yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Rekan-rekan PT.Rekacipta Kinematika yang telah membantu terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Rekan-rekan PKK Teknik Sipil UMB atas dukungannya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kedua orang tua beserta keluarga atas dukungan semangat beserta doanya yang tak pernah berhenti.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

MERCU BUANA

Jakarta, 12 Oktober 2014

Muh Yasin
41112120070

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Karya	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Maksud dan Tujuan Perencanaan	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-2
1.4 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Pembebanan	II-1
2.2 SRPMK (sistem rangka penahan momen khusus).....	II-2
2.3 Konsep perencanaan bangunan tahan gempa	II-7
2.4 SNI 03-1726-2012.....	II-7

BAB 3	METODOLOGI PERENCANAAN.....	III-1
3.1	Tinjauan Umum	III-1
3.2	Penyajian Laporan dan Format Penggambaran	III-1
3.3	Diagram Alir Perencanaan/Kerangka Kerja	III-2
3.4	Penjelasan Diagram Alir Perencanaan	III-4
BAB 4	PEMODELAN DAN PERANCANGAN STRUKTUR	IV-1
4.1	Deskripsi Struktur	IV-1
4.1.1	Material	IV-2
4.1.2.	Balok dan Kolom	IV-2
4.1.3.	Pelat	IV-3
4.1.4	Pondasi	IV-3
4.1.5	Gambar Acuan	IV-3
4.2.	Model Struktur.....	IV-16
4.3.	Pembebanan Struktur.....	IV-19
4.3.1.	Beban Mati	IV-19
4.3.2	Deformasi struktur akibat beban mati	IV-20
4.3.3.	Beban Hidup pada Pelat Lantai	IV-32
4.3.4	Deformasi struktur akibat penambahan beban hidup.....	IV-33
4.4.	Beban Gempa	IV-36

4.4.1 Deformasi struktur akibat beban gempa	IV-49
4.5, Kombinasi Pembebanan	IV-65
4.6 Analisis Ragam	IV-70
4.6.1 Ragam Getar Arah X.....	IV-73
4.6.2 Ragam Getar Arah Y.....	IV-74
4.6.3 Ragam Getar Puntir.....	IV-75
4.7 Perancangan struktur	IV-76
4.7.1 Eksentrisitas dan Torsi	IV-76
4.7.2 Simpangan antar lantai (<i>Story drift</i>).....	IV-83
4.7.3 Pengaruh P-Delta	IV-87
4.7.4 Pemeriksaan Penampang Struktur	IV-90
4.8 Pembahasan.....	IV-106
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-3
DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh sengkang tertutup yang dipasang bertumpuk	II-5
Gambar 2.2 Perencanaan geser untuk balok-kolom.....	II-6
Gambar 2.3 Peta respon spektra percepatan 0.2 detik di batuan dasar S_B untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun (redaman 5%).....	II-8
Gambar 2.4 Peta respon spectra percepatan 1 detik di batuan dasar S_B untuk probabilitas terlampaui 2% dalam 50 tahun (redaman 5%).....	II-9
Gambar 3.1 Diagram alir Perencanaan / kerangka kerja	III-2
Gambar 3.2 Diagram alir pemeriksaan penampang struktur SNI-03-2847-2002	III-3
Gambar 4.1. Gambar arsitektural lantai 1.....	IV-4
Gambar 4.2. Gambar struktural lantai 1	IV-5
Gambar 4.3. Gambar model <i>ETABS</i> lantai 1	IV-6
Gambar 4.4. Gambar arsitektural potongan melintang	IV-7
Gambar 4.5. Gambar struktural potongan melintang	IV-8
Gambar 4.6. Gambar model <i>ETABS</i> potongan melintang portal as D	IV-9
Gambar 4.7. Gambar arsitektural potongan memanjang.....	IV-10
Gambar 4.8. Gambar struktural potongan memanjang	IV-11
Gambar 4.9. Gambar model <i>ETABS</i> potongan memanjang portal as 7	IV-12
Gambar 4.10. Gambar arsitektural Potongan memanjang area lift.....	IV-13
Gambar 4.11 Gambar struktural Potongan memanjang area lift	IV-14

Gambar 4.12 Gambar model ETABS Potongan memanjang area lift (portal as 3)	IV-15
Gambar 4.13. Model Analisa Struktur 3 Dimensi.....	IV-18
Gambar 4.14. Deformasi 3D akibat beban mati.....	IV-21
Gambar 4.15. Deformasi akibat beban mati pada portal as 7	IV-22
Gambar 4.16. Deformasi akibat beban mati pada portal as 3	IV-22
Gambar 4.17. Deformasi akibat beban mati pada portal as D	IV-23
Gambar 4.18. Gaya aksial akibat beban mati pada portal as 7	IV-24
Gambar 4.19. Gaya aksial akibat beban mati pada portal as 3	IV-25
Gambar 4.20. Gaya aksial akibat beban mati pada portal as D	IV-25
Gambar 4.21. Momen akibat beban mati pada portal as 7	IV-27
Gambar 4.22. Momen akibat beban mati pada portal as 3	IV-27
Gambar 4.23. Momen akibat beban mati pada portal as D	IV-28
Gambar 4.24. Gaya geser akibat beban mati pada portal as 7	IV-30
Gambar 4.25. Gaya geser akibat beban mati pada portal as 3	IV-30
Gambar 4.26. Gaya geser akibat beban mati pada portal as D	IV-31
Gambar 4.27. Deformasi struktur akibat beban hidup pada portal as 3	IV-33
Gambar 4.28. Gaya aksial akibat beban hidup pada portal as 3	IV-34
Gambar 4.29. Momen akibat beban hidup pada portal as 3	IV-35
Gambar 4.30. Gaya geser akibat beban hidup pada portal as 3	IV-35
Gambar 4.31. Grafik spektrum respon desain software Spektra Indo.....	IV-40
Gambar 4.32 Penentuan Periode Fundamental T_x	IV-43
Gambar 4.33 Penentuan Periode Fundamental T_y	IV-44

Gambar 4.34 Beban gempa arah X	IV-48
Gambar 4.35 Beban gempa arah Y	IV-48
Gambar 4.36 Deformasi portal as 3 akibat beban gempa arah X positif.....	IV-49
Gambar 4.37 Deformasi portal as 3 akibat beban gempa arah X negatif.....	IV-50
Gambar 4.38 Deformasi portal as 3 akibat beban gempa arah Y positif.....	IV-51
Gambar 4.39 Deformasi portal as 3 akibat beban gempa arah Y negatif.....	IV-51
Gambar 4.40 Gaya aksial akibat beban gempa arah X positif portal as 3.....	IV-53
Gambar 4.41` Gaya aksial akibat beban gempa arah X negatif portal as 3.....	IV-53
Gambar 4.42 Gaya aksial akibat beban gempa arah Y positif portal as 3.....	IV-54
Gambar 4.43 Gaya aksial akibat beban gempa arah Y negatif portal as 3.....	IV-54
Gambar 4.44 Momen akibat beban gempa arah X positif portal as 3.....	IV-57
Gambar 4.45 Momen akibat beban gempa arah X negatif portal as 3.....	IV-57
Gambar 4.46 Momen akibat beban gempa arah Y positif portal as 3.....	IV-58
Gambar 4.47 Momen akibat beban gempa arah Y negatif portal as 3.....	IV-58
Gambar 4.48 Gaya geser akibat beban gempa arah X positif portal as 3.....	IV-61
Gambar 4.49 Gaya geser akibat beban gempa arah X negatif portal as 3.....	IV-61
Gambar 4.50 Gaya geser akibat beban gempa arah Y positif portal as 3.....	IV-62
Gambar 4.51 Gaya geser akibat beban gempa arah Y negatif portal as 3.....	IV-62
Gambar 4.52 Ragam getar arah X potal As 3	IV-73
Gambar 4.53 Ragam getar arah Y potal As D	IV-74
Gambar 4.54 Ragam getar puntir lantai 8.....	IV-75
Gambar 4.55 eksentrisitas torsi bawaan	IV-77
Gambar 4.56 eksentrisitas torsi tak terduga.....	IV-78

Gambar 4.57 Simpangan antar lantai (Δ)	IV-83
Gambar 5.58 Pengaruh P-Delta	IV-87
Gambar 4.59 Denah kegagalan struktur balok lantai 2	IV-91
Gambar 4.60 Denah kegagalan struktur balok lantai 4	IV-92
Gambar 4.61 Denah kegagalan struktur balok lantai 5	IV-92
Gambar 4.62 Denah kegagalan struktur balok lantai 6	IV-93
Gambar 4.63 Denah kegagalan struktur balok lantai 8	IV-93
Gambar 4.64 Denah kegagalan struktur balok lantai 9	IV-94
Gambar 4.65 Grafik perbandingan luasan tulangan lentur kolom Portal As 3	IV-105
Gambar 4.66 Grafik perbandingan luasan tulangan lentur balok Portal As 3	IV-105

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori risiko bangunan gedung dan struktur lainnya untuk beban gempa berdasarkan SNI 03-1726-2012	II-9
Tabel 2.2 Faktor keutamaan gempa berdasarkan SNI 03-1726-2012.....	II-11
Tabel 2.3 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek berdasarkan SNI 03-1726-2012.....	II-12
Tabel 2.4 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik berdasarkan SNI 03-1726-2012	II-12
Tabel 4.1 Beban Hidup	IV-32
Tabel 4.2 Hasil perhitungan software Spektra Indo.....	IV-39
Tabel 4.3 Hasil perhitungan spektrum respon desain	IV-40
Tabel 4.4.T hasil analisa software ETABS.....	IV-43
Tabel 4.5.Berat bangunan.....	IV-45
Tabel 4.6. Perhitungan distribusi vertikal gaya gempa dan distribusi horizontal gaya gempa arah x.....	IV-46
Tabel 4.7. Perhitungan distribusi vertikal gaya gempa dan distribusi horizontal gaya gempa arah y.....	IV-47
Tabel 4.8. Gaya aksial kolom pada portal As3 Lantai 1	IV-55
Tabel 4.9. Momen maksimal kolom pada portal As3 Lantai 1.....	IV-59
Tabel 4.10. Momen maksimal balok pada portal As3 Lantai 1	IV-60
Tabel 4.11. Gaya geser maksimal kolom pada portal As3 Lantai 1	IV-63
Tabel 4.12. Gaya geser maksimal balok pada portal As3 Lantai 1.....	IV-64

Tabel 4.13. Ragam Getar Alami Bangunan.....	IV-70
Tabel 4.14. Data eksentrisitas torsi bawaan.....	IV-77
Tabel 4.15. Data eksentrisitas torsi bawaan.....	IV-79
Tabel 4.16. Perhitungan faktor amplifikasi gaya gempa arah sumbu x	IV-81
Tabel 4.17. Perhitungan faktor amplifikasi gaya gempa arah sumbu y	IV-81
Tabel 4.18. Perhitungan eksentrisitas desain arah sumbu x	IV-83
Tabel 4.19. Perhitungan story drift arah sumbu x.....	IV-85
Tabel 4.20. Perhitungan story drift arah sumbu y.....	IV-85
Tabel 4.21. Perhitungan P-delta arah sumbu x	IV-88
Tabel 4.22. Perhitungan P-delta arah sumbu y	IV-89
Tabel 4.23. Pemeriksaan Penampang struktur balok akibat gagal geser.....	IV-91
Tabel 4.24. Hasil Pemeriksaan Penampang struktur balok akibat gagal torsi.	IV-92
Tabel 4.25. Penampang struktur pengganti balok akibat gagal geser	IV-92
Tabel 4.26. Penampang struktur pengganti balok akibat gagal torsi	IV-93
Tabel 4.27. Perbandingan tulangan lentur kolom portal as 3	IV-95
Tabel 4.27. Perbandingan tulangan lentur balok lantai portal as 3.	IV-98
Tabel 5.1. Ringkasan perbedaan SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2012....	V-2