

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

TEKNIK NILAI PEMBANGUNAN GEDUNG

STIKES TELOGOREJO

SEMARANG

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata I (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

Disusun oleh :

Yoseph Sulistyanto
NIM : L2A 003 153

Yurisal Elmianto
NIM : L2A 003 155

Semarang, Juli 2008

Mengesahkan,
Dosen Pembimbing I

Menyetujui,
Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sriyana, MS
NIP. 131 596 961

Ir. Tanto DS, SP.1
NIP. 110 019 954

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS
NIP. 130 872 030

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT atas segala nikmat, rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul *“Teknik Nilai Pembangunan Gedung STIKES TELOGOREJO Semarang”*

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata 1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam kesempatan ini kami ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Ir. Sri Sangkawati, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Arif Hidayat, CES., MT. selaku Ketua Bidang Pendidikan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
3. Dr. Ir. Sriyana,MS. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Tanto Dwi Santosa, SP.1 selaku Dosen Pembimbing II yang membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini..
5. Ir. Rudi Yuniarto Adi, MT selaku Dosen Wali.
6. Ibu dan Bapakku tercinta dan segenap keluarga, serta teman-teman yang telah banyak memberikan dorongan, motivasi dan doa.
7. Seluruh Staf Pengajaran Jurusan Sipil Universitas Diponegoro Semarang.
8. Kawan-kawan angkatan 2003 dan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penyusun baik secara moril maupun materiil dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca sekalian.

Akhirnya kami berharap, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Semarang, Juli 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman Depan.....	i
Lembar Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 JUDUL TUGAS AKHIR	I-1
1.2 LATAR BELAKANG	I-1
1.3 IDENTIFIKASI MASALAH.....	I-2
1.4 PERUMUSAN MASALAH	I-3
1.5 PEMBatasan MASALAH.....	I-3
1.6 MAKSUD DAN TUJUAN	I-3
1.7 RUANG LINGKUP	I-3
1.8 SISTEMATIKA PENULISAN.....	I-5

BAB II STUDI PUSTAKA

2.1 TINJAUAN UMUM	II-1
2.2 ASPEK-ASPEK PERENCANAAN	II-1
2.3 SPESIFIKASI BAHAN	II-2
2.4 METODE PERHITUNGAN.....	II-2
2.5 RENCANA PEMBEBANAN.....	II-4
2.5.1 Beban – Beban yang Diperhitungkan	II-4
2.5.2 Faktor Beban	II-9
2.6 ANALISA PERHITUNGAN.....	II-9
2.6.1 Atap.....	II-15
2.6.2 Plat Lantai	II-15
2.6.3 Tangga.....	II-20
2.6.4 Struktur Portal	II-20

2.6.4.1 Perencanaan Balok.....	II-21
2.6.4.2 Perencanaan Kolom	II-25
2.6.4.3 Perencanaan Plat dan <i>Drop Panel</i>	II-29
2.6.4.4 Perencanaan Balok Tepi.....	II-32
2.6.5 Pondasi	II-32
2.6.5.1 Penentuan Parameter Tanah.....	II-33
2.6.5.2 Daya Dukung Tanah	II-33
2.6.5.3 Pondasi Dalam	II-34
2.6.5.4 Metode Analisis Kapasitas Daya Dukung Tiang Pancang	II-34
2.7 DASAR TEORI TEKNIK NILAI.....	II-36
2.7.1 Pengertian Nilai.....	II-36
2.7.2 Teknik Nilai	II-36
2.7.3 Prinsip Teknik Nilai	II-36

BAB III METODOLOGI

3.1 PENGUMPULAN DATA	III-1
3.1.1 Data Primer	III-1
3.1.2 Data Sekunder	III-1
3.2 METODE ANALISIS.....	III-4

BAB IV PERHITUNGAN STRUKTUR *EXISTING*

4.1 STRUKTUR ATAP GEDUNG	IV-1
4.1.1 Perhitungan Berat Atap.....	IV-1
4.1.1.1 Berat Kuda - kuda	IV-2
4.1.1.2 Berat Gording.....	IV-10
4.1.2 Perhitungan RAB Struktur Atap	IV-13
4.2 STRUKTUR KOLOM.....	IV-13
4.2.1 Perhitungan Volume Pada Kolom.....	IV-13
4.2.2 Perhitungan RAB Struktur Kolom.....	IV-14
4.3 STRUKTUR BALOK.....	IV-15
4.3.1 Perhitungan Volume pada Balok.....	IV-15
4.3.2 Perhitungan RAB Struktur Kolom.....	IV-17

4.4 STRUKTUR PLAT LANTAI.....	IV-18
4.4.1 Perhitungan Volume pada Plat Lantai	IV-18
4.4.2 Perhitungan RAB Struktur Plat Lantai.....	IV-35
4.5 STRUKTUR TANGGA.....	IV-36
4.5.1 Perhitungan Volume pada Tangga.....	IV-36
4.5.2 Perhitungan RAB Struktur Tangga.....	IV-47
4.6 STRUKTUR PONDASI.....	IV-47
4.6.1 Perhitungan Volume pada Pondasi.....	IV-47
4.6.2 Perhitungan RAB Struktur Pondasi.....	IV-50
4.7 PERHITUNGAN RAB STRUKTUR EXISTING.....	IV-52

BAB V PERHITUNGAN ALTERNATIF DESAIN

5.1 PERHITUNGAN PEMBEBANAN	V-1
5.2 PERHITUNGAN BEBAN ATAP.....	V-1
5.2.1 Perhitungan Struktur Kuda-kuda Utama.....	V-1
5.2.2 Perhitungan Struktur $\frac{1}{2}$ Kuda-kuda	V-8
5.2.3 Perhitungan Struktur $\frac{1}{4}$ Kuda-kuda.....	V-11
5.2.4 Perhitungan Struktur Kuda-kuda KT1.....	V-14
5.2.5 Perhitungan Struktur Kuda-kuda KT2.....	V-17
5.2.6 Perhitungan Struktur Kuda-kuda Jurai	V-21
5.3 PERENCANAAN DIMENSI ELEMEN	
STRUKTUR ATAS.....	V-24
5.3.1 Perencanaan Tebal Plat dan <i>Drop Panel</i>	V-24
5.3.1.1 Berdasarkan Peraturan	V-24
5.3.1.2 Berdasarkan Syarat Lendutan	V-25
5.3.1.3 Berdasarkan Syarat Geser	V-25
5.3.2 Perencanaan Kolom	V-28
5.3.3 Perencanaan Balok tepi	V-30
5.4 PERHITUNGAN BEBAN PORTAL.....	V-31
5.4.1 Perencanaan Tribun dan tangga.....	V-31
5.4.1.1 Perencanaan Tangga.....	V-32
5.4.1.2 Perencanaan Tribun.....	V-33
5.4.2 Perhitungan Gempa.....	V-34

5.4.2.1 Faktor Keutamaan Struktur (I).....	V-34
5.4.2.2 Faktor Reduksi Gempa (R)	V-34
5.4.2.3 Penentuan Jenis Tanah	V-35
5.4.2.4 Penentuan Zona Gempa	V-36
5.4.2.5 Perhitungan Berat bangunan (Wt).....	V-36
5.4.2.6 Periode Getar Bangunan	V-43
5.4.2.7 Faktor Respon Gempa.....	V-43
5.4.2.8 Beban Geser Dasar Nominal Akibat Gempa	V-44
5.4.2.9 Distribusi Beban Geser Dasar Nominal Akibat Gempa	V-44
5.4.2.10 Simpangan Horisontal Struktur.....	V-47
5.4.2.11 Waktu Getar Alami Fundamental Struktur	V-47
5.5 PERHITUNGAN PENULANGAN ELEMEN	
STRUKTUR ATAS.....	V-52
5.5.1 Perhitungan Penulangan Kolom.....	V-52
5.5.1.1 Pembesaran Momen	V-53
5.5.1.2 Contoh Perhitungan Kolom	V-55
5.5.2 Perhitungan Penulangan Balok	V-57
5.5.3 Perhitungan Penulangan <i>Drop Panel</i>	V-63
5.5.4 Perhitungan Penulangan Plat lantai.....	V-69
5.6 PERHITUNGAN RAB STRUKTUR	
ALTERNATIF DESAIN.....	V-75
5.6.1 Struktur Atap Gedung	V-75
5.6.1.1 Perhitungan Berat Struktur atap	V-75
5.6.1.2 Perhitungan RAB Struktur Atap	V-76
5.6.2 Struktur Kolom	V-76
5.6.2.1 Perhitungan Volume pada Kolom.....	V-76
5.6.2.2 Perhitungan RAB Struktur Kolom.....	V-83
5.6.3 Struktur Balok	V-84
5.6.3.1 Perhitungan Volume pada Balok	V-84
5.6.3.2 Perhitungan RAB Struktur Balok	V-85
5.6.4 Struktur Plat Lantai	V-86
5.6.4.1 Perhitungan Volume pada Plat Lantai.....	V-86

5.6.4.2 Perhitungan RAB Struktur Plat Lantai.....	V-94
5.6.5 Struktur <i>Drop Panel</i>	V-95
5.6.5.1 Perhitungan Volume pada <i>Drop Panel</i>	V-95
5.6.5.2 Perhitungan RAB Struktur <i>Drop Panel</i>	V-97
5.6.6 Struktur Tangga.....	V-97
5.6.6.1 Perhitungan Volume pada Tangga.....	V-97
5.6.6.2 Perhitungan RAB Struktur Tangga	V-97
5.6.7 Struktur Pondasi	V-98
5.6.7.1 Perencanaan Pondasi.....	V-98
5.6.7.2 Perhitungan Pondasi Tiang Pancang.....	V-98
5.6.7.3 Perhitungan Efisiensi dan Beban Max Tiang Pancang.....	V-100
5.6.7.4 Kontrol Terhadap Tegangan Geser Pons	V-104
5.6.7.5 Penulangan <i>Pilecap</i>	V-104
5.6.7.6 Penulangan Tiang Pancang	V-105
5.6.7.7 Perhitungan Volume pada Pondasi	V-106
5.6.7.8 Perhitungan RAB Struktur Pondasi	V-115
5.7 PERHITUNGAN RAB STRUKTUR ALTERNATIF DESAIN	V-116

BAB VI ANALISIS TEKNIK NILAI

6.1 ANALISIS KOMPONEN STRUKTUR <i>EXISTING</i> dan DESAIN ALTERNATIF	VI-1
6.2 ANALISIS RAB STRUKTUR <i>EXISTING</i> dan DESAIN ALTERNATIF	VI-4
6.3 DAMPAK PERUBAHAN DESAIN	VI-7
6.4 PEMBAHASAN ANALISIS TEKNIK NILAI	VI-12

BAB VII PENUTUP

5.1 KESIMPULAN.....	VII-1
5.2 SARAN	VII-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Keutamaan Struktur (I).....	II-7
Tabel 2.2 Faktor daktilitas (μ) dan Faktor jenis Struktur (K).....	II-7
Tabel 2.3 Faktor wilayah kegempaan (Z).....	II-7
Tabel 2.4 Definisi jenis tanah	II-8
Tabel 2.5 Penentuan Nilai K	II-19
Tabel 2.6 Nilai α_{min}	II-20
Tabel 2.7 Tebal Minimum dari Pelat Tanpa Balok Interior	II-29
Tabel 4.1 Keterangan Gambar	IV-2
Tabel 4.2 Profil Terpakai Dalam Struktur.....	IV-2
Tabel 4.3 Perhitungan Berat Kuda-kuda Utama	IV-3
Tabel 4.4 Perhitungan Berat $\frac{1}{2}$ Kuda-kuda	IV-4
Tabel 4.5 Perhitungan Berat $\frac{1}{4}$ Kuda-kuda	IV-5
Tabel 4.6 Perhitungan Berat Kuda-kuda KT1.....	IV-6
Tabel 4.7 Perhitungan Berat Kuda-kuda KT2.....	IV-7
Tabel 4.8 Perhitungan Berat KP.....	IV-8
Tabel 4.9 Perhitungan Berat Jurai	IV-9
Tabel 4.10 Perhitungan Berat Gording	IV-11
Tabel 4.11 Berat Bagian Yang Ikut Serta Untuk Setiap Bagian Konstruksi	IV-12
Tabel 4.12 Perhitungan RAB Struktur Balok	IV-17
Tabel 4.13 Luas Plat Lantai	IV-18
Tabel 4.14 Luas Bekisting Lantai Pijakan dan Plat Tribun	IV-35
Tabel 4.15 Luas Bekisting Pilar Tribun	IV-35
Tabel 4.16 Perhitungan RAB Struktur Plat Lantai.....	IV-35
Tabel 4.17 Perhitungan Bekisting Tangga	IV-46
Tabel 4.18 Hasil Perhitungan Volume Tangga.....	IV-47
Tabel 4.19 Perhitungan Pondasi.....	IV-49
Tabel 4.20 Perhitungan Bekisting Pondasi	IV-50
Tabel 4.21 Perhitungan Pondasi Tangga.....	IV-50

Tabel 4.22 Perhitungan RAB Pondasi	IV-50
Tabel 4.23 RAB Struktur <i>Existing</i>	IV-52
Tabel 5.1 Rekapitulasi Analisa Pembebanan Kuda-kuda Utama.....	V-5
Tabel 5.2 Rekapitulasi Analisa Pembebanan ½ Kuda-kuda	V-11
Tabel 5.3 Rekapitulasi Analisa Pembebanan ¼ Kuda-kuda	V-13
Tabel 5.4 Rekapitulasi Analisa Pembebanan Kuda-kuda KT1	V-16
Tabel 5.5 Rekapitulasi Analisa Pembebanan Kuda-kuda KT2	V-20
Tabel 5.6 Rekapitulasi Analisa Pembebanan Kuda-kuda Jurai	V-24
Tabel 5.7 Beban Merata Yang Dihasilkan Tribun	V-34
Tabel 5.8 Jenis-jenis Tanah (SNI 03-1726-2002).....	V-35
Tabel 5.9 Berat Bangunan Tiap Lantai	V-43
Tabel 5.10 Distribusi Gaya Gempa Disepanjang Tinggi Bangunan pada Portal Arah Sumbu X	V-45
Tabel 5.11 Distribusi Gaya Gempa Disepanjang Tinggi Bangunan pada Portal Arah Sumbu Y	V-46
Tabel 5.12 Perhitungan waktu getar alami struktur arah-X	V-48
Tabel 5.13 Perhitungan waktu getar alami struktur arah-Y	V-48
Tabel 5.14 Distribusi Gaya Gempa Disepanjang Tinggi Bangunan pada Portal Arah Sumbu X (Perhitungan II).....	V-50
Tabel 5.15 Distribusi Gaya Gempa Disepanjang Tinggi Bangunan pada Portal Arah Sumbu X (Perhitungan II).....	V-50
Tabel 5.16 Hasil Perhitungan <i>SAP</i> 2000 Tulangan Lentur dan Geser Kolom	V-53
Tabel 5.17 Hasil Perhitungan Tulangan Lentur, Geser, dan Torsi <i>SAP</i> 2000.....	V-58
Tabel 5.18 Hasil Perhitungan Tulangan Lentur, Geser, dan Torsi <i>SAP</i> 2000.....	V-59
Tabel 5.19 Hasil Perhitungan Volume Struktur Balok	V-86
Tabel 5.20 Luas Plat Lantai	V-87
Tabel 5.21 Hasil Perhitungan Luas Bekisting Plat.....	V-94
Tabel 5.22 Hasil Perhitungan Volume Plat Lantai.....	V-95
Tabel 5.23 Hasil Perhitungan Volume Tangga.....	V-97
Tabel 5.24 Perhitungan Pondasi.....	V-114

Tabel 5.25 Perhitungan Bekisting Pondasi	V-114
Tabel 5.26 Perhitungan Pondasi Tangga.....	V-115
Tabel 5.27 Hasil Perhitungan Volume Pondasi	V-114
Tabel 5.28 Volume Alternatif Desain	V-116
Tabel 6.1 Perbandingan Komponen Struktur <i>Existing</i> dan Desain Alternatif	VI-1
Tabel 6.2 Analisis RAB Struktur <i>Existing</i> dan Desain Alternatif.....	VI-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Sistem Balok-Plat Konvensional.....	I-4
Gambar 1.2. Tampak Atas Plat Lantai Cendawan	I-4
Gambar 1.3. Pot I-I Sistem Kolom Cendawan (<i>drop panel</i>).....	I-4
Gambar 1.4. Pot II-II Sistem Kolom Cendawan (<i>drop panel</i>).....	I-5
Gambar 2.1. Spektrum Respon Gempa Rencana untuk Wilayah Gempa 2.....	II- 8
Gambar 2.2. Tegangan, regangan dan gaya yang terjadi pada perencanaan lentur murni beton bertulang	II-11
Gambar 2.3. Gambaran Penyaluran Beban.....	II-17
Gambar 2.4. Pendimensian <i>Drop Panel</i>	II-30
Gambar 2.5. Perencanaan Balok Tepi.....	II-32
Gambar 3.1. Diagram Alir Pola Kerja	III-3
Gambar 4.1. Denah Atap.....	IV-1
Gambar 4.2. Detail Kuda-kuda Utama.....	IV-3
Gambar 4.3. Detail $\frac{1}{2}$ Kuda-kuda.....	IV-4
Gambar 4.4. Detail $\frac{1}{4}$ Kuda-kuda.....	IV-5
Gambar 4.5. Detail Kuda-kuda KT1	IV-5
Gambar 4.6. Detail Kuda-kuda KT2	IV-6
Gambar 4.7. Detail KP	IV-7
Gambar 4.8. Detail Jurai	IV-8
Gambar 4.9. Denah Gording	IV-10
Gambar 4.10. Detail Kolom K2B	IV-13
Gambar 4.11. Detail Potongan Balok BR1(tumpuan & lapangan).....	IV-15
Gambar 4.12. Detail Potongan Plat Lantai.....	IV-19
Gambar 4.13. Potongan Tangga.....	IV-36
Gambar 4.14. Penulangan Tangga	IV-37
Gambar 4.15. Denah Tangga Utama Lantai 1 – lantai 2 (<i>typical</i>)	IV-37
Gambar 4.16. Potongan Tangga.....	IV-42
Gambar 4.17. Penulangan Tangga	IV-42
Gambar 4.18. Denah Tangga Utama Lantai 1 – lantai 2 (<i>typical</i>)	IV-43
Gambar 4.19. Pondasi Tipe 1.....	IV-48

Gambar 5.1. Nomor Rangka Batang Kuda-kuda Utama.....	V-2
Gambar 5.2. Nomor Titik Buhul Kuda-kuda Utama.....	V-2
Gambar 5.3. Area Pembebanan Struktur Atap Kuda-kuda	V-8
Gambar 5.4. Nomor Rangka Batang $\frac{1}{2}$ Kuda-kuda	V-9
Gambar 5.5. Nomor Titik Buhul $\frac{1}{2}$ Kuda-kuda	V-9
Gambar 5.6. Nomor Rangka Batang $\frac{1}{4}$ Kuda-kuda	V-11
Gambar 5.7. Nomor Titik Buhul $\frac{1}{4}$ Kuda-kuda	V-12
Gambar 5.8. Nomor Rangka Batang Kuda-kuda KT1.....	V-14
Gambar 5.9. Nomor Titik Buhul Kuda-kuda KT1	V-14
Gambar 5.10. Nomor Rangka Batang Kuda-kuda KT2.....	V-17
Gambar 5.11. Nomor Titik Buhul Kuda-kuda KT2.....	V-17
Gambar 5.12. Nomor Titik Buhul Kuda-kuda Jurai	V-21
Gambar 5.13. Nomor Rangka Batang Kuda-kuda Jurai	V-21
Gambar 5.14. Dimensi Rencana Pelat & Drop Panel	V-25
Gambar 5.15. Potongan Pada Aksi Satu Arah	V-26
Gambar 5.16. Penampang Kritis Pada Aksi 2 Arah.....	V-27
Gambar 5.17. Aksi Satu Arah dan Dua Arah Pada Pelat dan Drop Panel	V-29
Gambar 5.18. Balok Tepi.....	V-30
Gambar 5.19. Dimensi Rencana balok Tepi	V-30
Gambar 5.20. Pembebanan Pada Tangga Utama	V-32
Gambar 5.21. Pembebanan Pada Tangga Darurat	V-33
Gambar 5.22. Respon Spektrum Gempa Rencana Zona.....	V-36
Gambar 5.23. Distribusi Beban Gempa Lantai 1	V-51
Gambar 5.24. Distribusi Beban Gempa Lantai 2	V-51
Gambar 5.25. Distribusi Beban Gempa Lantai 3	V-51
Gambar 5.26. Distribusi Beban Gempa Lantai 4	V-52
Gambar 5.27. Distribusi Beban Gempa Lantai Dak	V-52
Gambar 5.28. Detail Kolom 60 x 60	V-76
Gambar 5.29. Detail Kolom 40 x 40	V-77
Gambar 5.30. Detail Kolom 60 x 60	V-79
Gambar 5.31. Detail Kolom 60 x 60	V-80
Gambar 5.32. Detail Kolom 50 x 50	V-82
Gambar 5.33. Detail Potongan Balok B4 (tumpuan & lapangan).....	V-84

Gambar 5.34. Penulangan <i>Pile Cap</i>	V-105
Gambar 5.35. Pondasi Tipe P1	V-106
Gambar 5.36. Pondasi Tipe P2	V-108
Gambar 5.37. Pondasi Tipe P3	V-110
Gambar 5.38. Pondasi Tipe P4	V-112