

TUGAS AKHIR

NOMOR: 7137/WM/FT.S/SKR/2024

**DESAIN PERKUATAN SISTEM STRUKTUR DENGAN
SHEAR WALL MENGGUNAKAN METODE *RESPONS*
SPEKTRUM.**

**(Studi Kasus Pada Gedung Pediatrik Dan ICCU Rumah Sakit Nasional
Quido Valadares, Timor Leste)**



DISUSUN OLEH:

YOSEP JULIO WULI HENAKIN

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21119155

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2024**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1737/WM/FT.S/SKR/2024

**DESAIN PERKUATAN SISTEM DTRUKTUR DENGAN
SHEAR WALL MENGGUNAKAN METODE *RESPONS*
*SPEKTRUM***

(Studi Kasus: Gedung Pediatrik Dan ICCU Rumah Sakit Nasional Guido Valadares,
Dili, Timor Leste)

DISUSUN OLEH:

YOSEP JULIO WULI HENAKIN

NOMOR INDUK MAHASISWA:

21119155

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

Ir. RANI HENDRIKUS, M.S

NIDN: 0808055801

MERZY MOOY, ST., MT

NIDN: 1521039401

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT

NIDN: 0809097401

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT

NIDN: 0820036801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1737/WM/FT.S/SKR/2024

**DESAIN PERKUATAN SISTEM STRUKTUR DENGAN
SHEAR WALL MENGGUNAKAN METODE *RESPONS*
*SPREKTUM***

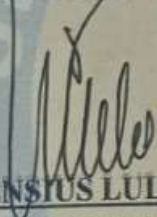
(Studi Kasus: Gedung Pediatrik Dan ICCU Rumah Sakit Nasional Guido Valadares,
Dili, Timor Leste)

**DISUSUN OLEH:
YOSEP JULIO WULI HENAKIN**

**NOMOR INDUK MAHASISWA:
21119155**

DIPERIKSA OLEH:

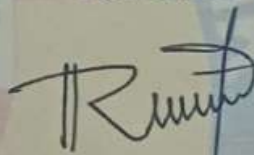
PENGUJI 1



Ir. LAURENSIUS LULU, MM

NIDN: 0820106401

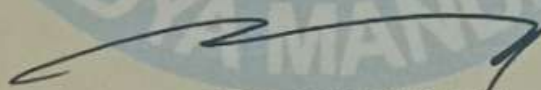
PENGUJI 2



MAURITIUS I. R. NAIKOFL, ST., MT

NIDN: 0822098803

PENGUJI 3



Ir. RANI HENDRIKUS, M.S

NIDN: 0808055801

MOTTO

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang.”

(Amsal 23:18)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan sebagai ungkapan rasa Syukur kepada Tuhan yang telah memberikan Rahmat-nya kepada Penulis dan kepada kedua Orang tua dan Saudara-saudara serta semua pihak yang selalu mendoakan, membantu dan mendukung Penulis selama proses pendidikan sarjana.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Yosep Julio Wuli Henakin
Nomor Registrasi : 21119155
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“DESAIN PERKUATAN SISTEM STRUKTUR DENGAN SHEAR WALL MENGGUNAKAN METODE RESPONS SPEKTRUM. (Studi kasus: Gedung Pediatrik Dan ICCU Rumah Sakit Nasional Guido Valadares, Dili Timor Leste)”**.

Adalah benar-benar karya Saya sendiri di bawah bimbingan pembimbing, dan Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya Saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya Saya ini, Saya siap menanggung segala risiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada Saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang Saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Kupang, November 2024

Yang Membuat Pernyataan



Yosep Julio Wuli Hanakin

DESAIN PERKUATAN SISTEM STRUKTUR DENGAN *SHEAR WALL* MENGGUNAKAN METODE *RESPONS* *SPEKTRUM*.

**(Studi Kasus Pada Gedung Pediatrik Dan ICCU Rumah Sakit Nasional
Quido Valadares, Timor Leste)**

Yosep Julio Wuli Henakin¹, Rani Hendrikus², Merzy Mooy³

*Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira, Jl. San Juan No.1 Penfui,
Kupang, NTT, Indonesia*

ABSTRAK

Gedung rumah sakit perlu dirancang dengan kekuatan struktural yang memadai untuk menghadapi berbagai kondisi, termasuk beban gempa. Sehingga perlu adanya perkuatan struktural contohnya dengan *shear wall*. *Shear wall*, yang berupa slab beton bertulang vertikal mempunyai kemampuannya untuk meningkatkan kekakuan dan kekuatan gedung. Sistem ganda, yang menggabungkan *shear wall* dan portal, diimplementasikan sesuai dengan standar SNI 1726-2019, yang memberikan ketahanan optimal terhadap beban gempa. Analisis dilakukan dengan metode respons spektrum untuk menentukan performa struktur yang telah diperkuat dan kebutuhan tulangan pada struktur. Hasil penelitian memberikan wawasan mengenai efektivitas penggunaan *shear wall* dalam meningkatkan kinerja struktur gedung rumah sakit terhadap beban gempa.

Kata Kunci : Rumah Sakit, Perkuatan Struktur, Shear Wall, Respons Spektrum

ABSTRACT

Hospital buildings need to be designed with structural strength that is able to withstand various conditions, including earthquake loads. So there needs to be reinforcement, for example with shear walls. Shear walls, which are vertical reinforced concrete slabs, have the ability to increase the stiffness and strength of buildings. The dual system combining shear walls and portals, implemented in accordance with SNI 1726-2019 standards, provides optimal resistance to earthquake loads. Analysis is carried out using the response spectrum method to determine the performance of the reinforced structure and the need for reinforcement in the structure. The research results provide insight into the effectiveness of using shear walls in improving the performance of hospital building structures against earthquake loads.

Keywords: Hospital, Structural Strengthening, Shear Wall, Spectrum Response

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur, penulis panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Desain Perkuatan Sistem Struktur Dengan *Shear Wall* Menggunakan Metode *Respons Sprektum*.” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan pada kurikulum strata -1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan berkat campur tangan dari Yang Maha Kuasa serta bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Don Gaspar N. Da Costa, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Stephanus Ola Demon, ST.,MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Rani Hendrikus, M.Si selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Merzy Mooy, ST, MT selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selama ini telah mengajari dan membimbing dengan segala ilmu pengetahuan yang dimiliki.
6. Kedua Orangtua yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi dan doa dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman- teman angkatan “Teknik Sipil 2019” yang telah memberikan motivasi dan membantu selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
8. Semua pihak yang selalu mendukung selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan dan kemampuan penyusun. Untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari pembaca,

demi penyempurnaan kedepan, dan besar harapan penyusun semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Kupang, 2024

Daftar Isi

KATA PENGANTAR	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan.....	I-2
1.4 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Penelitian Terdahulu.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Dinding Geser (<i>Shear wall</i>).....	II-1
2.1.1 Kombinasi Antara Portal Dengan Dinding (<i>frame-wall</i>).....	II-1
2.1.2 Jenis Dinding geser	II-4
2.1.3 Kelebihan dan Kekurangan Dinding Geser	II-5
2.1.4 Perilaku Dinding Geser (<i>Shear wall</i>) Akibat Gempa	II-6
2.2 Ketentuan Umum dalam Pengaruh Beban Gempa.....	II-7
2.2.1 Spektrum Respon Desain.....	II-7
2.2.2 Gaya Geser Torsi	II-13
2.2.3 Pengaruh P-Delta	II-14
2.2.4 Faktor Redudansi	II-15
2.2.5 Koefisien Respon Seismik	II-15
2.2.6 Periode Fundamental Struktur	II-16
2.2.7 Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	II-17

2.2.8	Distribusi Horisontal Gaya Gempa.....	II-17
2.3	Metode Respon Spektrum (Metode Dinamis).....	II-18
2.3.1	Respons Spektrum Linier Elastik (<i>Linear Elastit Response Spectrum, LERS</i>)	II-18
2.3.2	Respons Spektrum Inelastik (<i>Inelastic Design Response Spectrum, IDRS</i>)	II-20
2.3.3	Analisa Ragam Spektrum Respon	II-21
2.3.4	Parameter Respon Terkombinasi	II-21
2.3.5	Skala Nilai Desain Untuk Respon Terkombinasi	II-22
2.3.6	Simpangan Antar Lantai	II-22
2.4	Pembebanan Pada Struktur.....	II-24
2.4.1	Beban Gravitasi.....	II-24
2.4.2	Beban Mati (<i>Dead Load</i>)	II-25
2.4.3	Beban Hidup (<i>Live Load</i>)	II-25
2.5	Kombinasi Pembebanan	II-25
2.6	Pendetailan Elemen Struktur	II-26
2.6.1	Perencanaan Balok.....	II-26
2.6.2	Perencanaan Kolom	II-30
2.6.3	Perencanaan Dinding Geser.....	II-32
2.7	<i>Software Etabs V.19</i>	II-38
BAB III.....		III-1
METODE PENELITIAN		III-1
3.1	Umum.....	III-1
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.3	Penjelasan Diagram Alir.....	III-3
3.3.1	Studi Literatur	III-3

3.3.2	Pengumpulan Data	III-3
3.3.3	Preliminary Desain 1	III-5
3.3.4	Pleliminary Desain 2.....	III-6
3.3.5	Desain Final	III-12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1	Data Bangunan Eksisting.....	IV-1
4.1.2	Denah Dangunan Eksisting.....	IV-1
4.1.3	Hasil Evaluasi Eksisting	IV-8
4.1.4	Data Tanah	IV-11
4.2	Preliminary Desain-1	IV-16
4.2.1	Evaluasi Ketidakberaturan Kualitatif.....	IV-17
4.2.2	Perkiraan Metode Analisis	IV-27
4.3	Preliminary Desain 2	IV-27
4.3.1	Perhitungan Kategori Desain Seismik (KDS)	IV-27
4.3.2	Penentuan Faktor Redudansi	IV-29
4.3.3	Perkuatan Struktur dengan <i>Shear Wall</i> dan Pemodelan pada ETABS ..	IV-30
4.3.4	Perhitungan Pembebanan.....	IV-33
4.3.5	Analisa Dinamis Respon Sprektum	IV-40
4.3.6	Periode Getar	IV-43
4.3.7	Evaluasi Kinerja Struktur.....	IV-44
4.3.8	Evaluasi Ketidakberan Kuantitatif.....	IV-48
4.4	Desain Final.....	IV-55
4.4.1	Desain Balok.....	IV-55
4.4.2	Desain Kolom	IV-67
4.4.3	Desain <i>Shear Wall</i>	IV-77

4.5	Pembahasan	IV-81
4.5.1	Kinerja Struktur Setelah Diperkuat dengan <i>Shear Wall</i>	IV-81
4.5.2	Kebutuhan Tulangan	IV-84
BAB V PENUTUP		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.1.1	Kinerja Struktur Bangunan	V-1
5.1.2	Desain Tulangan	V-3
5.2	Saran	V-4

Daftar Tabel

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1 Klasifikasi Situs	II-9
Tabel 2.2 Koefisien Situs, F_a	II-10
Tabel 2.3 Koefisien Situs, F_v	II-10
Tabel 2. 4 Koefisien untuk batas atas pada periode yang dihitung.....	II-16
Tabel 2.5 Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x	II-17
Tabel 2.6 Simpangan Antar Lantai Ijin, Δ_a	II-24
Tabel 3.1 Dimensi dan Tipe Kolom.....	III-4
Tabel 3.3 Dimensi dan Tipe Balok	III-5
Tabel 3.4 Dimensi dan Tipe Pelat.....	III-5
Tabel 4.1 Evaluasi Ketidakberaturan horizontal Tipe-2 (Arah-X)	IV-18
Tabel 4.2 Evaluasi Ketidakberaturan horizontal Tipe-2 (Arah-Y)	IV-18
Tabel 4.3 Evaluasi Ketidakberaturan horizontal Tipe-III	IV-20
Tabel 4.4 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-3 (Frame As-13)	IV-24
Tabel 4.5 Evaluasi Ketidakberaturan Vertikal Tipe-3 (Frame As-N)	IV-25
Tabel 4. 6 Penentuan Kelas Situs.....	IV-28
Tabel 4. 7 Data <i>Shear Wall</i>	IV-30
Tabel 4.8 Beban ACP.....	IV-37
Tabel 4.9 Beban Tembok Bata Ringan	IV-37
Tabel 4.10 Rekapitan Beban Zona Jendela.....	IV-38
Tabel 4.11 Rekapitan Beban Zona Pintu.....	IV-38
Tabel 4.12 Penentuan Nilai Respons Percepatan, S_a	IV-38
Tabel 4.13 Faktor Skala Untuk Masing-Masing Kombinasi Pembebanan.....	IV-39
Tabel 4.14 Periode T ETABS	IV-40
Tabel 4.15 Modal Participating Mass	IV-41
Tabel 4.16 Eksentrisitas Bawaan	IV-44
Tabel 4. 17 Faktor Pembesaran Torsi	IV-44
Tabel 4.18 Rekapitulasi Eksentrisitas Pengaruh Torsi Tak Terduga.....	IV-45
Tabel 4. 19 Evaluasi Simpangan Antar Lantai Arah X.....	IV-46
Tabel 4. 20 Evaluasi Simpangan Antar Lantai Arah Y	IV-46

Tabel 4.21 Evaluasi Koefisien Stabilitas Arah X	IV-47
Tabel 4.22 Evaluasi Koefisien Stabilitas Arah Y.....	IV-47
Tabel 4.23 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1a (Arah X)	IV-48
Tabel 4.24 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1a (Arah Y).....	IV-48
Tabel 4.25 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1b (Arah X)	IV-49
Tabel 4.26 Evaluasi Ketidakberaturan Torsi 1b (Arah Y)	IV-49
Tabel 4.27 Evaluasi Ketidakberaturan Sudut Dalam (Arah X)	IV-49
Tabel 4.28 Evaluasi Ketidakberaturan Sudut dalam (Arah Y)	IV-49
Tabel 4. 29 Luas Bukaan Diafragma	IV-50
Tabel 4.30 Evaluasi Ketidakberaturan Bukaan Diafragma	IV-50
Tabel 4.31 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (arah X)	IV-51
Tabel 4.32 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak (arah Y).....	IV-52
Tabel 4.34 Ketidakberaturan Kekakuan Tingkat Lunak Berlebihan (arah Y)	IV-52
Tabel 4.35 Ketidakberaturan Massa Bangunan	IV-53
Tabel 4.36 Ketidakberaturan Geometri Vertikal Bangunan (Frame As-13)	IV-53
Tabel 4.37 Ketidakberaturan Geometri Vertikal Bangunan (Frame As-N)	IV-53
Tabel 4.38 Ketidakberturan Tingkat Lemah (Arah X)	IV-54
Tabel 4.39 Ketidakberturan Tingkat Lemah (Arah Y).....	IV-54
Tabel 4.40 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Berlebih (arah X).....	IV-55
Tabel 4.41 Ketidakberaturan Tingkat Lemah Berlebih (arah Y)	IV-55
Tabel 4.42 Perhitungan Momen Nominal Desain Balok B-18.....	IV-57
Tabel 4.43 Pengelompokan Tulangan Balok pada Frame Elevasi View N	IV-62
Tabel 4. 44 Momen Kapasitas Balok 40 x 70 pada Frame Elevasi View N	IV-63
Tabel 4.45 Momen Kapasitas Balok 40 x 80 pada Frame Elevasi View N.....	IV-64
Tabel 4. 46 Rekap Momen Lentur Mungkin Balok B-18 Lantai 5.....	IV-66
Tabel 4. 47 Rekap Parameter Evaluasi Kemampuan Penampang Balok B-18 Lantai 5 ...	IV-66
Tabel 4.48 Rekap Hasil Desain Tulangan Geser Balok B-18 Lantai 5.....	IV-67
Tabel 4. 49 Evaluasi Pergoyangan Frame Elevasi View 1	IV-68
Tabel 4. 50 Penentuan Faktor Panjang Efektif Kolom	IV-70
Tabel 4.51 Evaluasi Pengaruh Kelangsingan Kolom	IV-71
Tabel 4. 52 Momen Ultimit dan Gaya Aksial Kolom Frame Elevasi view N	IV-71
Tabel 4.53 Perhitungan Faktor Reduksi Kolom k4 lantai 2	IV-74

Tabel 4.54 Momen Nominal Tulangan Terpasang Kolom K4 Lantai 2	IV-74
Tabel 4.55 Gaya Geser Kolom K4 Lantai 2	IV-75
Tabel 4.56 Evaluasi kontribusi V_c untuk Kolom K4 Lantai 2	IV-75
Tabel 4.57 Gaya Geser Desain Kolom K4 Lantai 2	IV-76
Tabel 4. 58 Rekap Hasil Desain Tulangan Geser K4 Lantai 2	IV-76
Tabel 4.59 Rekap Hasil Nilai μ , P_u dan V_u <i>Shear Wall</i>	IV-78
Tabel 4.60 Evaluasi Kebutuhan 2 Lapis Tulangan	IV-78
Tabel 4.61 Tulangan Vertikal dan Geser <i>Shear Wall</i>	IV-79
Tabel 4.62 Evaluasi Tulangan untuk Menahan Geser	IV-79
Tabel 4.63 Kebutuhan <i>Special Boundary Element</i>	IV-80
Tabel 4.64 Tulangan <i>Confiement</i> Lantai 1	IV-81

Daftar Gambar

Gambar 2.1 Konflik Pola Simpangan Dinding Geser dan Portal	II-2
Gambar 2.2 Dinding Geser dan Portal, Analisi 2-D dan 3-D	II-3
Gambar 2.3 Dinding Geser Berdasarkan Bentuknya.....	II-4
Gambar 2. 4 Dinding Geser Berdasarkan Geometrinya	II-5
Gambar 2.5 Deformasi Portal Terbuka dan Dinding Geser.....	II-6
Gambar 2.6 Letak Diding Geser.....	II-7
Gambar 2.7 Parameter gerak tanah S_s , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2-detik (redaman kritis 5 %)	II-8
Gambar 2.8 Parameter gerak tanah, S_1 , gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko-tertarget (MCE_R) wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2- detik (redaman kritis 5 %)	II-8
Gambar 2.9 Spektrum Respon Desain.....	II-12
Gambar 2. 10 Gaya torsi yang terjadi pada lantai bangunan.....	II-13
Gambar 2.11 Koefisien amplifikasi torsi.....	II-14
Gambar 2.12 Efek P-Delta.....	II-14
Gambar 2.13 <i>Smoothed Response Spectrum</i> Dari Beberapa Gempa	II-19
Gambar 2.14 Hubungan antara gaya inersia, simpangan pada respons elastic dan inelastic	II-20
Gambar 2.15 Penentuan Simpangan Antar Lantai	II-23
Gambar 2. 16 Persyaratan Tulangan Lentur	II-26
Gambar 2.17 Diagram Tegangan Dan Regangan Pada Balok.....	II-27
Gambar 2.18 Gaya Geser Rencana Balok	II-29
Gambar 2.19 Gaya Geser Rencana Kolom.....	II-31
Gambar 2.20 Detail Penulangan Komponen Batas Khusus	II-38
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III-2
Gambar 3. 2 Lanjutan Diagram Alir Penelitian.....	III-3
Gambar 3.3 Diagram Alir Penentuan Kategori Desain Seismik	III-7
Gambar 3.4 Diagram Alir Analisa Dinamis Respons Sprektum	III-9
Gambar 3.5 Lanjutan Diagram Alir Analisa Dinamis Respons Sprektum	III-10
Gambar 3. 6 Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Memanjang Balok	III-13

Gambar 3.7 Lanjutan Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Memanjang Balok	III-14
Gambar 3. 8 Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Geser Balok.....	III-16
Gambar 3. 9 Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Memanjang Kolom.....	III-18
Gambar 3. 10 Lanjutan Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Memanjang Kolom	III-19
Gambar 3. 11 Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Geser Kolom.....	III-21
Gambar 3. 12 Lanjutan Diagram Alir Analisa Perhitungan Tulangan Geser Kolom	III-22
Gambar 3.13 Diagram Alir Desain Tulangan Memanjang dan Geser Dinding Geser ...	III-23
Gambar 3.14 Lanjutan Diagram Alir Desain Tulangan Memanjang dan Geser Dinding Geser.....	III-24
Gambar 3. 15 Diagram Alir Desain Tulangan <i>Confiement</i>	III-25
Gambar 3. 16 Diagram Alir Desain Tulangan <i>Confiement</i>	III-26
Gambar 4.1 Denah Lantai 1.....	IV-2
Gambar 4.2 Denah Lantai 2.....	IV-3
Gambar 4.3 Denah Lantai 3.....	IV-4
Gambar 4.4 Denah Lantai 4.....	IV-5
Gambar 4.5 Denah Lantai 5.....	IV-6
Gambar 4.6 Denah Engine Elevator	IV-7
Gambar 4.7 Story Drift Pada Pusat Massa	IV-8
Gambar 4.8 Story Drift Maximum	IV-8
Gambar 4.9 The Story Drift (Δ_{max}/Δ_R) of structures	IV-9
Gambar 4.10 Pusat Massa dan Kekakuan Lantai 6	IV-9
Gambar 4.11 Pusat Massa dan Kekakuan Lantai 5	IV-10
Gambar 4.12 Pusat Massa dan Kekakuan Lantai 4	IV-10
Gambar 4.13 Data bor log kedalaman 0,00 m – 7,00 m.....	IV-11
Gambar 4.14 Data bor log kedalaman 7,25 m – 14,00 m.....	IV-12
Gambar 4. 15 Data bor log kedalaman 14,25 m – 21,00 m.....	IV-13
Gambar 4.16 Data bor log kedalaman 21,25 m – 28,00 m.....	IV-14
Gambar 4.17 Data bor log kedalaman 28,25 m – 35,00 m.....	IV-15
Gambar 4.18 Data bor log kedalaman 35,25 m – 42,00 m.....	IV-16
Gambar 4.19 Lantai 3	IV-17
Gambar 4.20 Lantai 3	IV-18

Gambar 4.21 Lantai 3	IV-19
Gambar 4.22 Frame View 3	IV-20
Gambar 4.23 Frame View C	IV-21
Gambar 4.24 Lantai 3	IV-22
Gambar 4.25 Frame AS-3	IV-23
Gambar 4.26 Frame AS-C	IV-23
Gambar 4.27 Frame AS-13	IV-24
Gambar 4.28 Frame AS-N	IV-25
Gambar 4.29 Frame AS-3	IV-26
Gambar 4.30 Frame AS-C	IV-26
Gambar 4. 31 Pemodelan 3D Etabs	IV-31
Gambar 4. 32 Pemodelan Lantai 1	IV-31
Gambar 4. 33 Pemodelan Lantai 2-4	IV-32
Gambar 4. 34 Pemodelan Lantai 5	IV-32
Gambar 4. 35 <i>Shell Loads</i> Lantai 1	IV-34
Gambar 4.36 <i>Shell Loads</i> Lantai 2	IV-35
Gambar 4.37 <i>Shell Loads</i> Lantai 3	IV-35
Gambar 4.38 <i>Shell Loads</i> Lantai 4	IV-36
Gambar 4.39 <i>Shell Loads</i> Lantai 5	IV-36
Gambar 4.40 <i>Shell Loads</i> Lantai Atap	IV-37
Gambar 4.41 Kurva Respon Spektrum Desain	IV-39
Gambar 4. 42 Pola Respon Dan Waktu Getar Bangunan	IV-43
Gambar 4. 43 Output Momen ETABS Frame Elevasi View C	IV-56
Gambar 4.44 Momen Nominal Desain Frame Elevasi View C	IV-58
Gambar 4.45 Rasio Momen pada Balok Elevasi View N	IV-59
Gambar 4.46 Luas Tulangan Desain pada Balok Elevasi View N	IV-60
Gambar 4.47 Jumlah Tulangan Balok Elevasi View N	IV-61
Gambar 4.48 Jumlah Tulangan Terpasang Balok Elevasi View N	IV-62
Gambar 4.49 Momen Terpasang Balok Elevasi View N	IV-65
Gambar 4.50 Hasil Desain Tulangan Balok B-18, Lantai 5 Frame elevasi N	IV-67
Gambar 4. 51 Momen pada Kolom	IV-69
Gambar 4.52 Gaya Normal pada Kolom	IV-70

Gambar 4. 53 Sebaran Beban Pada Kolom C28 Diagram Interaksi Kolom.....	IV-72
Gambar 4.54 Tulangan Memajang Kolom Frame Elevasi view N.....	IV-73
Gambar 4.55 Plot Kurfa Mn-Pn Kolom k4	IV-74
Gambar 4.56 Hasil Desain Tulangan Kolom Tipe K4 Lantai 2	IV-77
Gambar 4. 57 Penulangan <i>Shear Wall</i> Lantai 1	IV-81
Gambar 4. 58 Perbandingan Story Drift Arah X dan Y pada Tiap Model Struktur.....	IV-83
Gambar 4. 59 Perbandingan Story Drift Arah X dan Y pada Tiap Model Struktur.....	IV-83
Gambar 4. 60 Koefisien Arah X dan Y pada Tiap Model Struktur	IV-84
Gambar 4. 61 Perbandingan Momen Desain dan Momen Kapasitas Balok 18 Lantai 4 ..IV-85	
Gambar 4. 62 Perbandingan Momen Desain dan Momen Kapasitas Frame View N ...IV-85	
Gambar 4. 63 Rasio Tulangan Balok View N	IV-86
Gambar 4. 64 Pembagian Tipe Tulangan Balok	IV-87
Gambar 4. 65 Detail Penulangan Geser Balok	IV-87
Gambar 4. 66 Diagram Interaksi Kolom Tulangan 12S22	IV-88
Gambar 4. 67 Diagram Interaksi Kolom Tulangan 1SD22	IV-88
Gambar 4. 68 Rasio Tulangan Kolom View N.....	IV-89
Gambar 4. 69 Pembagian Tipe Tulangan Kolom	IV-90
Gambar 4. 70 Detail Penulangan Geser Kolom	IV-90
Gambar 4. 71 Diagram Interaksi <i>Shear Wall</i> Lantai 1.....	IV-91
Gambar 4. 72 Diagram Interaksi <i>Shear Wall</i> Lantai 2.....	IV-92
Gambar 4. 73 Diagram Interaksi <i>Shear Wall</i> Lantai 3.....	IV-92
Gambar 4.74 Diagram Interaksi <i>Shear Wall</i> Lantai 4 dan Lantai 5.....	IV-93
Gambar 4. 75 Rasio <i>Tulangan Shear Wall</i> View N	IV-93
Gambar 4. 76 Rasio <i>Tulangan Shear Wall</i> 1 View N	IV-94