

SKRIPSI

**STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR
GEDUNG BETON BERTULANG 6 LANTAI DENGAN
KOMBINASI IREGULARITAS VERTIKAL DAN
HORIZONTAL BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN
RSNI2 1726:201X**



**LOUIS
NPM: 2015410168**

**PEMBIMBING: LIDYA F. TJONG, Ir., M.T.
KO-PEMBIMBING: ALTHO SAGARA, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN PT/Akred/S/VII/2018)
MEI 2019**

SKRIPSI

**STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR
GEDUNG BETON BERTULANG 6 LANTAI DENGAN
KOMBINASI IREGULARITAS VERTIKAL DAN
HORIZONTAL BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN
RSNI 1726:201X**



**LOUIS
NPM: 2015410168**

KO-PEMBIMBING:

Altho Sagara, S.T., M.T.

PEMBIMBING:

Lidya Fransisca Tjong, Ir., M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi berdasarkan SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN PT/Akred/S/VII/2018)
MEI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Louis

NPM : 2015410168

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR GEDUNG BETON BERTULANG 6 LANTAI DENGAN KOMBINASI IREGULARITAS VERTIKAL DAN HORIZONTAL BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN RSNI2 1726:201X** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Mei 2019



Louis

2015410168

**STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR GEDUNG
BETON BERTULANG 6 LANTAI DENGAN KOMBINASI
IREGULARITAS VERTIKAL DAN HORIZONTAL
BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN RSNI2 1726:201X**

Louis

NPM: 2015410168

Pembimbing: Lidya F. Tjong, Ir., M.T.

Ko-pembimbing: Altho Sagara, S.T., M.T.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)

BANDUNG

MEI 2019

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan intensitas gempa yang tinggi, hampir setiap harinya terjadi gempa dengan waktu, lokasi dan besar gempa yang berbeda. Seiring perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan melalui rekam jejak gempa-gempa yang ada maka pengetahuan tentang gempa itu sendiri juga berkembang dan harus terus menerus diperbaharui. Peraturan yang digunakan di Indonesia adalah SNI 1726:2012 yang menggunakan acuan dari ASCE 7-10, FEMA P-7502009, *International Building Code* 2009, dan ASCE/SEI 7-10. Namun acuan yang sudah digunakan sudah diperbaharui menjadi ASCE 7-16, FEMA P-1050-15, *International Building Code* 2015, dan ASCE/SEI 7-16 sehingga dibuatlah RSNI2 1726:201X. SNI 1726:2012 DAN RSNI2 1726:201X memiliki beberapa perbedaan diantaranya adalah perubahan peta gempa, *response spectrum*, koefisien situs, dan penskalaan. Dimana perubahan-perubahan tersebut mungkin mempengaruhi cukup signifikan pada struktur yang didesain.

Model merupakan gedung beton bertulang 6 lantai berbentuk gabungan huruf E dan L dengan iregularitas horizontal serta vertikal. Analisis respons spektra menunjukkan bahwa struktur yang sudah memenuhi syarat apabila didesain berdasarkan SNI 1726:2012 mengalami kegagalan dalam beberapa elemen apabila didesain menggunakan RSNI2 1726:201X diantaranya adalah balok lantai 6 yang beberapa mengalami kegagalan geser serta beberapa kolom di lantai 2-5 dan seluruh kolom di lantai 1. Struktur juga mengalami peningkatan gaya gempa dan simpangan antar lantai sebesar 1,3 kali. Perubahan dimensi untuk balok lantai 6 serta beberapa kolom dan penambahan tulangan pada kolom perlu dilakukan agar struktur memenuhi kekuatan sesuai RSNI2 1726:201X

Kata kunci: respons spektra, ketidakberaturan, peningkatan gaya gempa, SNI 1726:2012, RSNI2 1726:201X

**COMPARISON STUDY OF ANALYSIS OF
STRUCTURE OF 6 STORY-CONCRETE BUILDING
WITH COMBINATION OF VERTICAL AND
HORIZONTAL IREGULARITY BASED ON SNI 1726:
2012 AND RSNI2 1726: 201X**

**Louis
NPM: 2015410168**

**Advisor: Lidya F. Tjong, Ir., M.T.
Co-Advisor: Altho Sagara, S.T., M.T..**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK-BAN PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
MAY 2019**

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with high earthquake intensity, almost every day an earthquake occurs with different times, locations and large earthquakes. Along with the development of technology and science through the track record of existing earthquakes, the knowledge of the earthquake itself has also developed and must be continually updated. The regulations used in Indonesia are SNI 1726: 2012 which uses references from ASCE 7-10, FEMA P-7502009, International Building Code 2009, and ASCE / SEI 7-10. However, the references that have been used have been updated to ASCE 7-16, FEMA P-1050-15, International Building Code 2015, and ASCE / SEI 7-16 so that RSNI2 1726: 201X was created. SNI 1726: 2012 AND RSNI2 1726: 201X has several differences including changes in earthquake maps, response spectrum, site coefficients, and scaling. Where these changes may affect significantly on the structure designed. The model is a 6-story reinforced concrete building in the form of a combination of letters E and L with horizontal and vertical irregularities. Spectral response analysis shows that structures that have fulfilled the requirements if designed based on SNI 1726: 2012 fail in several elements when designed using RSNI2 1726: 201X which are some the 6th floor beams have shear failure and some columns on floors 2-5 and all columns on the 1st floor. The structure also experienced an increase in earthquake force and intersections between floors by 1.3 times. Changes in dimensions for 6th floor beams as well as several columns and the addition of reinforcement in the column is necessary so that the structure meets the strength according to RSNI2 1726: 201X.

Key words: response spectrum, irregularity, increase in earthquake force, SNI 1726:2012, RSNI2 1726:201X

PRAKATA

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya penulis diberikan kekuatan dan ketabahan menyelesaikan skripsi dengan judul **STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR GEDUNG BETON BERTULANG 6 LANTAI DENGAN KOMBINASI IREGULARITAS VERTIKAL DAN HORIZONTAL BERDASARKAN SNI 1726:2012 DAN RSNI2 1726:201X**. Skripsi ini menjadi salah satu prasyarat kelulusan sarjana program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari hambatan teknis maupun non-teknis, baik signifikan maupun tidak yang dialami penulis. Penulis sangat bersyukur atas hadirnya orang-orang luar biasa yang senantiasa mendukung dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada orang-orang disekeliling penulis, yaitu:

1. Andreas Suryadi, Anna Suhianto dan Laurentia selaku keluarga yang telah membimbing, memberikan dukungan moral dan senantiasa sabar menanggapi dan menghadapi penulis.
2. Ibu Lidya F. Tjong, Ir., M.T. dan Bapak Altho Sagara, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing dan dosen ko-pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan bersedia mendengarkan keluh kesah serta membagikan ilmu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh dosen KBI struktur yang telah memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Program studi teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Katolik Parahyangan yang sudah memberikan banyak ilmu baik formal maupun non-formal kepada penulis sebagai almamater.
5. Ardianto Hartono dan Marcellino Arifin selaku teman seperjuangan menyelesaikan skripsi dari awal sampai akhir dengan seluruh hambatan, kendala, dan tantangan yang dihadapi.
6. Felicia Ebelin Susanto yang senantiasa menemani baik suka ataupun duka dan tidak pernah letih memberikan semangat dan motivasi bagi penulis untuk menjalankan setiap kegiatan, termasuk penulisan skripsi ini.

7. Vinsensius Soedarso, Guritno Suro dan Jason Yusmario yang telah memberikan ilmu serta pengalamannya sehingga penulis dapat berkembang menjadi pribadi saat ini.
8. Seluruh Kabinet Aksi Lembaga Kepresidenan Mahasiswa periode 2018/2019 yang telah mendukung penulis dalam menjalankan dinamika perkuliahan di tahun terakhir, serta berjuang bersama untuk memberikan kebaikan bagi masyarakat luas.
9. Seluruh rekan-rekan angkatan 2015 teknik sipil Unpar yang telah menjadi keluarga kedua selama 4 tahun berkuliah di Bandung, yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.
10. Seluruh mahasiswa Universitas Katolik Parahyangan yang telah memberikan mandat serta kepercayaan kepada penulis untuk menjadi Presiden Mahasiswa, dan akhirnya menjadi motivasi untuk penulis agar menjadi contoh bagi seluruh mahasiswa untuk tidak meninggalkan akademik dikala berkegiatan di organisasi mahasiswa.
11. Seluruh individu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses 4 tahun menyelesaikan studi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari akan kelemahan, kekurangan dan ketidaksempurnaan yang ada dalam proses menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis sangat membutuhkan kritik, saran dan masukan yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Terima Kasih.

Bandung, Mei 2019



Louis

2015410168

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-1
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-7
1.6 Diagram Alir Penelitian	1-7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Faktor Keutamaan dan Kategori Risiko Struktur Bangunan	2-1
2.2 Peta Gempa	2-3
2.3 Koefisien Situs F_a dan F_v	2-5
2.4 Respons Spektra.....	2-7
2.5 Struktur Penahan Gaya Seismik.....	2-8
2.6 Ketidakberaturan Struktur.....	2-9
2.6.1 Ketidakberaturan Horizontal.....	2-9
2.6.2 Ketidakberaturan Vertikal.....	2-11
2.6.3 Batasan dan persyaratan tambahan untuk sistem dengan ketidakberaturan struktur.....	2-12
2.7 Kategori Desain Seismik.....	2-14
2.8 Kriteria Pemodelan	2-14
2.9 Perioda Alami Struktur	2-15
2.10 Simpangan Antar Tingkat	2-16
2.11 Jumlah Ragam.....	2-17
2.12 Skala Gaya	2-18
2.13 Beban Hidup Minimum	2-18

BAB 3 STUDI KASUS	3-1
3.1 Jenis Model.....	3-1
3.2 Material	3-1
3.3 Pembebanan.....	3-2
3.4 Kombinasi Pembebanan	3-2
3.5 Dimensi Kolom, Balok dan Pelat Lantai Model 1 dan Model 2	3-3
3.6 Dimensi Kolom, Balok dan Pelat Lantai Model 3	3-4
3.7 Diafragma Lantai.....	3-5
3.8 Respons Spektra	3-6
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	4-1
4.1 Model 1 berdasarkan SNI 1726:2012.....	4-1
Perilaku Struktur.....	4-1
4.1.2 Arah Gempa	4-2
4.1.3 Gaya Geser Dasar	4-2
4.1.4 Iregularitas	4-2
4.1.5 Peralihan Lantai Maksimum	4-6
4.1.6 Simpangan Antar Lantai.....	4-7
4.1.7 Tulangan Kolom.....	4-7
4.1.8 Demand/Capacity Ratio	4-8
4.1.9 Beam/Column Ratio	4-9
4.2 Model 2 Berdasarkan RSNI 1726:201X Tanpa Mengubah Dimensi atau Tulangan Kolom dan Balok	4-9
4.2.1 Perilaku Struktur.....	4-9
4.2.2 Arah Gempa	4-10
4.2.3 Gaya Geser Dasar	4-10
4.2.4 Iregularitas.....	4-11
4.2.5 Peralihan Lantai Maksimum	4-15
4.2.6 Simpangan Antar Lantai.....	4-15
4.2.7 Tulangan Kolom.....	4-16
4.2.8 Demand/Capacity Ratio	4-16
4.2.9 Beam/Column Ratio	4-18
4.3 Model 3 Berdasarkan RSNI 1726:201X Setelah Mengubah Dimensi atau Tulangan Kolom dan Balok	4-19
4.3.1 Perilaku Struktur.....	4-19
4.3.2 Arah Gempa	4-20
4.3.3 Gaya Geser Dasar	4-20

4.3.4 Iregularitas	4-21
4.2.5 Peralihan Lantai Maksimum	4-25
4.3.6 Simpangan Antar Lantai	4-25
4.3.7 Tulangan Kolom	4-26
4.3.8 Demand/Capacity Ratio	4-26
4.3.9 Beam/Column Ratio.....	4-27
4.4 Penalti Iregularitas	4-28
4.4.1 Peningkatan Gaya Desain Diafragma	4-28
4.4.2 Desain Kolektor	4-32
4.4.3 Desain Kord	4-37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xxi
LAMPIRAN 1.....	L1-1
LAMPIRAN 2.....	L2-1
LAMPIRAN 3.....	L3-1
LAMPIRAN 4.....	L4-1
LAMPIRAN 5.....	L5-1
LAMPIRAN 6	L6-1
LAMPIRAN 7	L7-1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

SNI	=	Standar Nasional Indonesia
RSNI	=	Rancangan Standar Nasional Indonesia
FEMA	=	<i>Federal Emergency Management Agency</i>
SEI	=	<i>Structural Engineering Institute</i>
ASCE	=	<i>American Society of Civil Engineers</i>
I_e	=	Faktor keutamaan gempa
S_S	=	Parameter gerak tanah
S_1	=	Parameter gerak tanah
F_a	=	Parameter respons spektral percepatan gempa (MCE_R) terpetakan pada perioda pendek, $T=0,2$ detik
F_v	=	Parameter respons spektral percepatan gempa (MCE_R) terpetakan pada perioda 1 detik
R	=	Koefisien modifikasi respons
Ω_0	=	Faktor kuat lebih sistem
C_d	=	Faktor perbesaran defleksi
A_x	=	Faktor amplifikasi
h_n	=	Tinggi struktur
S_{DS}	=	Parameter percepatan respons spektral pada perioda pendek, redaman 5%
S_{D1}	=	Parameter percepatan respons spektral pada perioda 1 detik, redaman 5%
T_a	=	Perioda alami struktur
C_t	=	Parameter perioda pendekatan
Δ_a	=	Simpangan antar lantai yang diizinkan
h_{sx}	=	Tinggi tingkat dibawah tingkat-x
f_c'	=	Mutu beton
γ_c	=	Berat jenis beton
E	=	Modulus elastisitas beton
f_y	=	Tegangan leleh baja
γ_c	=	Berat jenis baja

E_s	=	Modulus elastisitas baja
E_x	=	Beban akibat gempa arah x
E_y	=	Beban akibat gempa arah y
E_T	=	Beban akibat gempa dengan eksentrisitas sebesar 0,05
T_0	=	$0,2 \frac{SD1}{SDS}$
T_s	=	$\frac{SD1}{SDS}$
S_a	=	Parameter percepatan respons spektral spesifik situs pada periode tertentu

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Model 3D Bangunan	1-3
Gambar 1.2 Denah Lantai 1-3	1-3
Gambar 1.3 Denah lantai 4-6	1-4
Gambar 1.4 Potongan B-B	1-4
Gambar 1.5 Potongan D-D.....	1-4
Gambar 1.6 Potongan F-F	1-5
Gambar 1.7 Potongan H-H.....	1-5
Gambar 1.8 Potongan 1-1	1-5
Gambar 1.9 Potongan 6-6	1-6
Gambar 1.10 Potongan 9-9	1-6
Gambar 1.11 Potongan 11-11	1-6
Gambar 1.12 Diagram Alir Penelitian	1-8
Gambar 2.1 S_s , Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Risiko-tertarget (M_{CER}), Kelas Situs SB.(SNI 1726:2012)	2-3
Gambar 2.2 Parameter Gerak Tanah S_s , Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Risiko-tertarget (M_{CER}) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2-detik (redaman kritis 5 %), Pada Kelas Situs BC (S_{BC}).(RSNI2 1726:201X)	2-4
Gambar 2.3 S_1 , Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Risiko-tertarget (M_{CER}). (SNI 1726:2012)	2-4
Gambar 2.4 Parameter Gerak Tanah, S_1 , Gempa Maksimum yang dipertimbangkan Risiko-tertarget (M_{CER}) Wilayah Indonesia untuk Spektrum Respons 0,2- Detik (Redaman Kritis 5 %), Pada Kelas Situs B_C (S_{BC}). (RSNI2 1726:201X)	2-5
Gambar 2.5 Respons Spektra SNI 1726:2012	2-8
Gambar 2.6 Respons Spektra RSNI2 1726:201X.....	2-8
Gambar 3.1 Lantai 1-3, D1	3-5
Gambar 3.2 Lantai 4-6, D2-D5	3-5
Gambar 3.3 Respons Spektra Berdasarkan SNI 1726:2012	3-6
Gambar 3.4 Respons Spektra Berdasarkan RSNI2 1726:201X.....	3-7
Gambar 4.1 Bagian Dari Model yang Dihitung Untuk Iregularitas Tipe 2	4-3

Gambar 4.2 Iregularitas Vertikal Tipe 3.....	4-5
Gambar 4.3 D/C ratio maksimum arah x model 1, potongan 7-7	4-8
Gambar 4.4 D/C ratio maksimum arah y model 1, potongan F-F.....	4-8
Gambar 4.5 <i>6/5 beam/column ratio</i> maksimum arah x model 1, potongan 7-7..	4-9
Gambar 4.6 <i>6/5 beam/column ratio</i> maksimum arah y model 1, potongan F-F.	4-9
Gambar 4.7 Bagian dari Model yang Dihitung Untuk Iregularitas Tipe 2.....	4-12
Gambar 4.8 Iregularitas Vertikal Tipe 3 Model 2	4-14
Gambar 4.9 D/C ratio maksimum arah x model 2, potongan 7-7	4-17
Gambar 4.10 D/C ratio maksimum arah y model2, potongan F-F.....	4-17
Gambar 4.11 <i>6/5 beam/column ratio</i> maksimum arah x model 2, potongan 7-7..	4-18
Gambar 4.12 <i>6/5 beam/column ratio</i> maksimum arah y model 2, potongan F-F.	4-19
Gambar 4.13 Bagian dari Model yang Dihitung Untuk Iregularitas Tipe 2.....	4-22
Gambar 4.14 Iregularitas Vertikal Tipe 3.....	4-24
Gambar 4.15 D/C ratio maksimum arah x model 3, potongan 7-7	4-27
Gambar 4.16 D/C ratio maksimum arah y model 3, potongan F-F.....	4-27
Gambar 4.17 <i>6/5 beam/column ratio</i> maksimum arah x model 3, potongan 7-7..	4-27
Gambar 4.18 <i>6/5 beam/column ratio</i> maksimum arah y model 3, potongan F-F.	4-28
Gambar 4.19 Gaya Desain Diafragma Setelah Peningkatan 25% Arah x.....	4-30
Gambar 4.20 Gaya Desain Diafragma Setelah Peningkatan 25% Arah y.....	4-31
Gambar 4.21 Elemen Dengan Potensi Menjadi Kolektor Lantai 1-3.....	4-32
Gambar 4.22 Elemen Dengan Potensi Menjadi Kolektor Lantai 4-6.....	4-33
Gambar 4.23 Gaya Aksial yang Diterima Balok Lantai 3.....	4-34
Gambar 4.24 Gaya Aksial yang Diterima Balok Lantai.....	4-35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor keutamaan gempa berdasarkan SNI 1726:2012 dan RSNI2 1726:201X.....	2-1
Tabel 2.2 Kategori risiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa berdasarkan SNI 1726:2012	2-1
Tabel 2.3 Koefisien situs SNI 1726:2012, F_a	2-5
Tabel 2.4 Koefisien situs SNI 1726:2012, F_v	2-6
Tabel 2.5 Koefisien situs RSNI2 1726:201X, F_a	2-6
Tabel 2.6 Koefisien situs RSNI2 1726:201X, F_v	2-7
Tabel 2.7 Faktor R , Ω_0 dan C_d berdasarkan SNI 1726:2012 dan RSNI2 1726:201X	2-8
Tabel 2.8 Ketidakteraturan horisontal pada struktur berdasarkan SNI 1726:2012-9	
Tabel 2.9 Iregularitas vertikal berdasarkan SNI 1726:2012	2-11
Tabel 2.10 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda pendek.....	2-14
Tabel 2.11 Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada perioda 1 detik	2-14
Tabel 2.12 Prosedur analisis yang boleh digunakan	2-15
Tabel 2.13 Nilai parameter perioda pendekatan C_t dan x	2-16
Tabel 2.14 Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung, C_u	2-16
Tabel 2.15 Simpangan antar tingkat izin, $\Delta_a^{a,b}$	2-16
Tabel 2.16 Ragam Getar Berdasarkan SNI 1726:2012 dan RSNI2 1726:201X	2-17
Tabel 2.17 Skala Gaya Berdasarkan SNI 1726:2012 dan RSNI2 1726:201X...	2-18
Tabel 2.18 Beban Hidup Merata Minimum Untuk Rumah Tinggal	2-18
Tabel 3.1 Keterangan Dari Model yang Akan Dibuat	3-1
Tabel 3.2 Dimensi Kolom Model 1 dan Model 2	3-3
Tabel 3.3 Dimensi Balok Model 1 dan Model 2.....	3-4
Tabel 3.4 Dimensi Kolom Model 3	3-4
Tabel 3.5 Dimensi Balok Model 3	3-4
Tabel 3.6 Tabel Parameter Gerak Tanah yang Digunakan	3-6
Tabel 3.7 Tabel Parameter-Parameter Situs Tanah Beserta Hasilnya.....	3-6

Tabel 4.1 Periode Struktur dan Kontribusi Modal Model 1	4-1
Tabel 4.2 Gaya Geser Dasar Model 1	4-2
Tabel 4.3 Iregularitas Horizontal Tipe 1 Model 1	4-2
Tabel 4.4 Iregularitas Vertikal Tipe 1a dan 1b Arah X Model 1.....	4-4
Tabel 4.5 Iregularitas Vertikal Tipe 1a dan 1b Arah Y Model 1.....	4-4
Tabel 4.6 Iregularitas Vertikal Tipe 2 Model 1	4-5
Tabel 4.7 Iregularitas Vertikal Tipe 5 Model 1	4-6
Tabel 4.8 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model 1	4-6
Tabel 4.9 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model 1	4-7
Tabel 4.10 Simpangan Antar Lantai Arah X Model 1	4-7
Tabel 4.11 Simpangan Antar Lantai Arah Y Model 1	4-7
Tabel 4.12 Tulangan Kolom Model 1	4-8
Tabel 4.13 Periode Struktur dan Kontribusi Modal Model 2	4-9
Tabel 4.14 Gaya Geser Dasar Model 2.....	4-10
Tabel 4.15 Iregularitas Horizontal Tipe 1 Model 2	4-11
Tabel 4.16 Iregularitas Vertikal Tipe 1a dan 1b Arah X Model 2.....	4-13
Tabel 4.17 Iregularitas Bertikal Tipe 1a dan 1b Arah Y Model 2.....	4-13
Tabel 4.18 Iregularitas Vertikal Tipe 2 Model 2	4-13
Tabel 4.19 Iregularitas Vertikal Tipe 5 Model 2	4-15
Tabel 4.20 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model 2	4-15
Tabel 4.21 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model 2	4-15
Tabel 4.22 Simpangan Antar Lantai Arah X Model 2	4-16
Tabel 4.23 Simpangan Antar Lantai Arah Y Model 2	4-16
Tabel 4.24 Tulangan Kolom Model 2	4-16
Tabel 4.25 Elemen yang Mengalami Kegagalan Pada Model 2	4-17
Tabel 4.26 Perubahan yang Dilakukan Pada Elemen dari Model 2 ke Model 3	4-19
Tabel 4.27 Periode Struktur dan Kontribusi Modal Model 3	4-19
Tabel 4.28 Gaya Geser Dasar Model 3.....	4-20
Tabel 4.29 Iregularitas Horizontal Tipe 1 Model 3	4-21
Tabel 4.30 Iregularitas Vertikal Tipe 1a dan 1b Arah X Model 3.....	4-23
Tabel 4.31 Iregularitas Vertikal Tipe 1a dan 1b Arah Y Model 3.....	4-23
Tabel 4.32 Iregularitas Vertikal Tipe 2 Model 3	4-23

Tabel 4.33 Iregularitas Vertikal Tipe 5 Model 3.....	4-25
Tabel 4.34 Peralihan Lantai Maksimum Arah X Model 3.....	4-25
Tabel 4.35 Peralihan Lantai Maksimum Arah Y Model 3.....	4-25
Tabel 4.36 Simpangan Antar Lantai Arah X Model 3.....	4-26
Tabel 4.37 Simpangan Antar Lantai Arah Y Model 3.....	4-26
Tabel 4.38 Tulangan Kolom Model 3.....	4-26
Tabel 4.39 Gaya Desain Diafragma Arah x Dengan Peningkatan 25%	4-28
Tabel 4.40 Gaya Desain Diafragma Arah y Dengan Peningkatan 25%	4-29
Tabel 4.41 Pengecekan Elemen Kolektor	4-36

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 RESPONS SPEKTRA.....	L1-1
LAMPIRAN 2 <i>PRE-ELIMINARY DESIGN</i>	L2-1
LAMPIRAN 3 <i>SUMBU UTAMA GEMPA</i>	L3-1
LAMPIRAN 4 MODE UNTUK MASING-MASING DIAFRAGMA.....	L4-1
LAMPIRAN 4 FAKTOR SKALA.....	L5-1
LAMPIRAN 5 <i>DEMAND/CAPACITY RATIO</i>	L6-1
LAMPIRAN 6 <i>BEAM/COLUMN CAPACITY RATIO</i>	L7-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan intensitas gempa yang tinggi, hampir setiap harinya terjadi gempa dengan waktu, lokasi dan besar gempa yang berbeda. Bencana gempa yang cukup besar cenderung menyebabkan korban, namun penyebab utama adanya korban saat gempa adalah akibat terjadinya keruntuhan pada struktur gedung maupun non-gedung. Oleh sebab itu, perlu adanya peraturan-peraturan yang mengatur terkait perencanaan struktur gedung dan non-gedung agar dapat menghadapi gempa.

Seiring perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan melalui rekam jejak gempa-gempa yang ada maka pengetahuan tentang gempa itu sendiri juga berkembang dan harus terus menerus diperbaharui. Peraturan yang digunakan di Indonesia adalah SNI 1726:2012 yang menggunakan acuan dari ASCE 7-10, FEMA P-7502009, *International Building Code* 2009, dan ASCE/SEI 7-10. Namun acuan yang sudah digunakan sudah diperbaharui menjadi ASCE 7-16, FEMA P-1050-15, *International Building Code* 2015, dan ASCE/SEI 7-16 sehingga dibuatlah RSNI2 1726:201X.

SNI 1726:2012 DAN RSNI2 1726:201X memiliki beberapa perbedaan diantara lainnya adalah perubahan peta gempa, *response spectrum*, koefisien situs, dan penskalaan. Dimana perubahan-perubahan tersebut mungkin mempengaruhi cukup signifikan pada struktur yang didesain.

Selain perkembangan tentang ilmu pengetahuan terkait gempa, ilmu arsitektur pun juga semakin berkembang dan rancangan arsitektur semakin beragam sehingga tuntutan terhadap teknik sipil untuk merancang bangunan yang semakin variatif. Dengan kondisi tersebut, tidak sedikit rancangan bangunan yang memiliki lebih dari satu iregularitas.

1.2 Inti Permasalahan

Pengaruh yang terjadi pada struktur gedung dengan kombinasi iregularitas vertikal dan horizontal yang didesain menggunakan SNI 1726:2012 dan RSNI2 1726:201X.

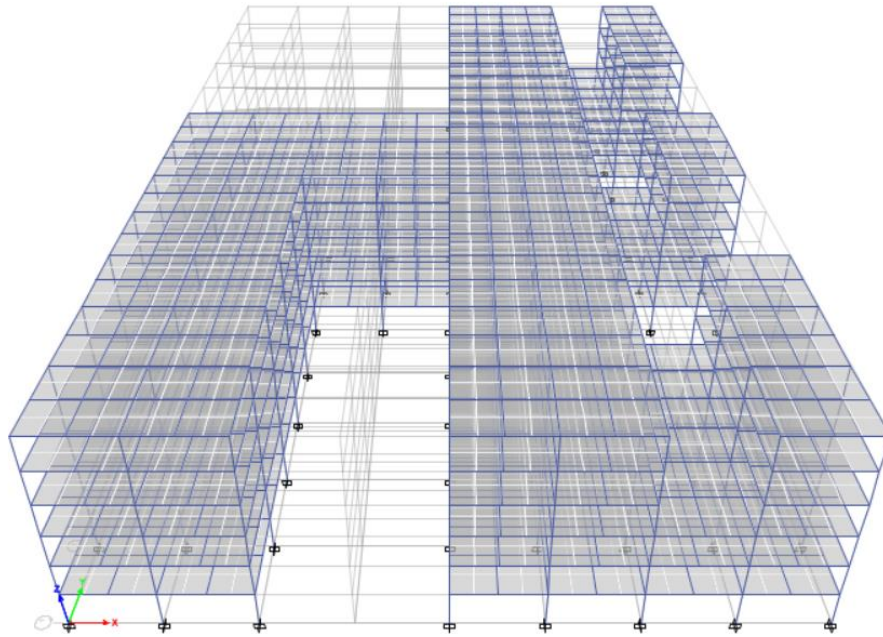
1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah menganalisis respons dari gedung yang memiliki iregularitas horisontal serta iregularitas vertikal berdasarkan SNI 1726:2012 dan RSNI 1726:201X.

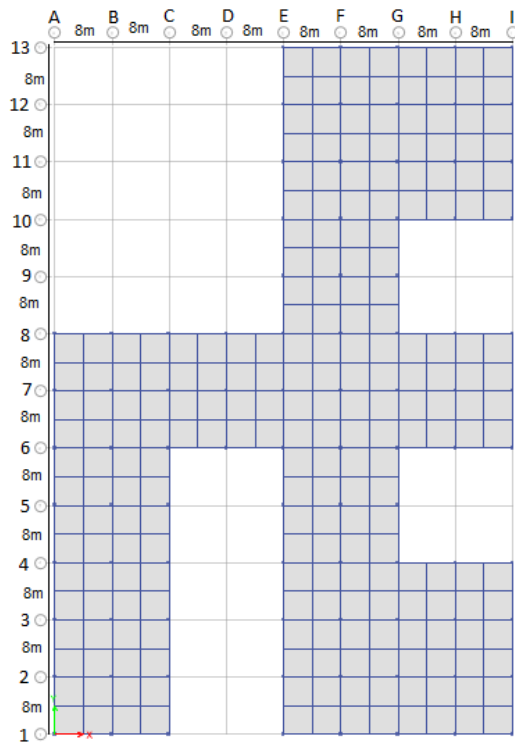
1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam skripsi ini adalah:

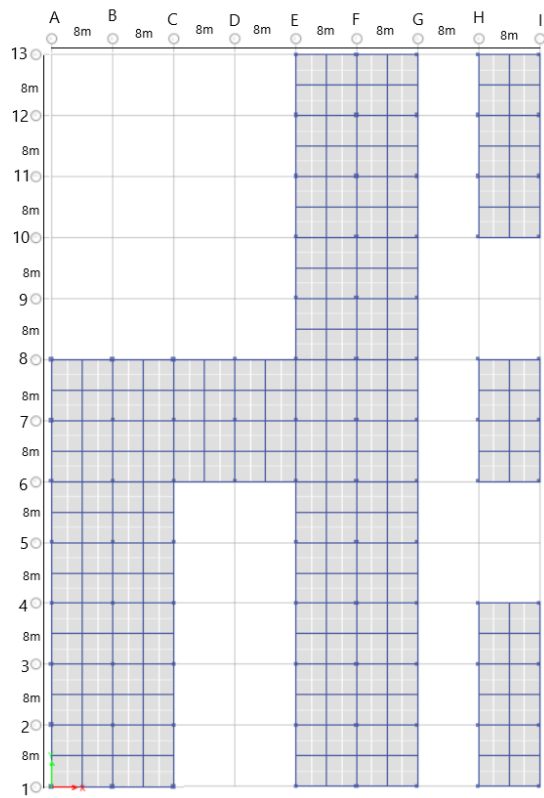
1. Gedung enam lantai berbentuk kombinasi huruf E dan L dengan beberapa bagian hanya berlantai tiga. Gambar model pada **Gambar 1.1 – 1.11**, seluruh potongan melintang melihat ke arah as I dan seluruh potongan memanjang melihat ke arah as 13.
2. Gedung merupakan struktur beton bertulang yang digunakan sebagai apartemen dengan tinggi antar lantai tipikal 3.5 m.
3. Mutu beton yang digunakan adalah $f_c' = 30$ MPa, dan mutu tulangan yang digunakan adalah $f_y = 400$ MPa.
4. Gedung di analisis pada tanah keras di Bandung.
5. Model struktur yang digunakan adalah Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
6. Metode analisis yang digunakan adalah analisis respons spektra.
7. Perhitungan dan desain fondasi tidak dilakukan.
8. Peraturan yang digunakan adalah:
 - SNI 1726:2012 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
 - RSNI 1726:201X Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung
 - SNI 1727:2013 Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain



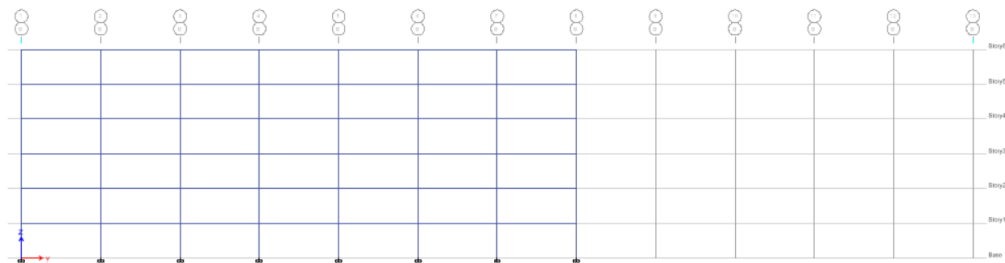
Gambar 1.1 Model 3D Bangunan



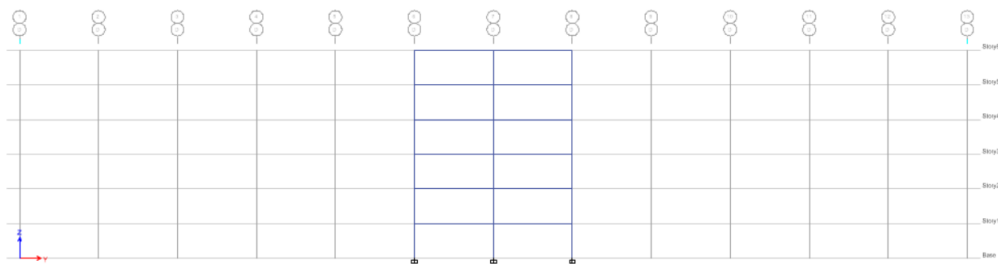
Gambar 1.2 Denah Lantai 1-3



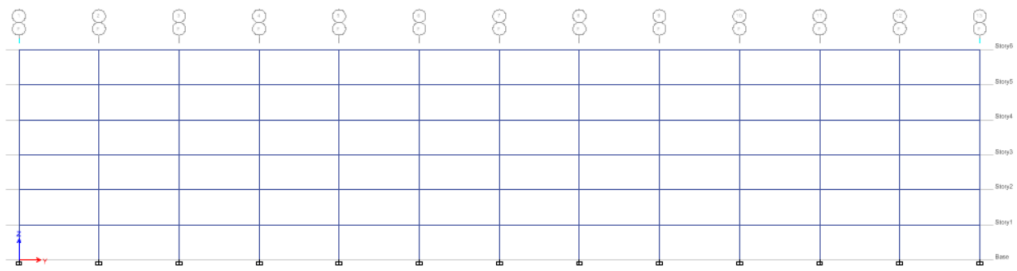
Gambar 1.3 Denah lantai 4-6



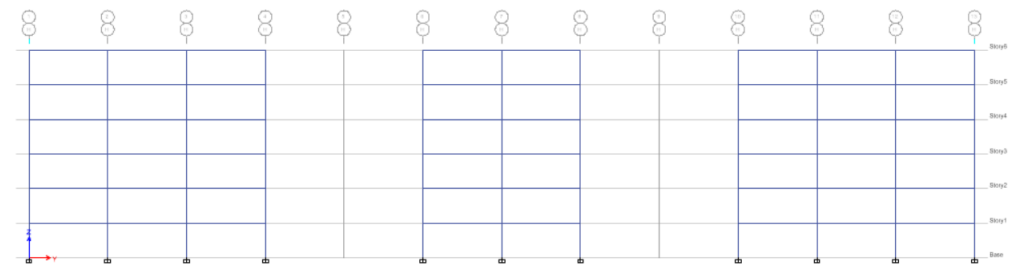
Gambar 1.4 Potongan B-B



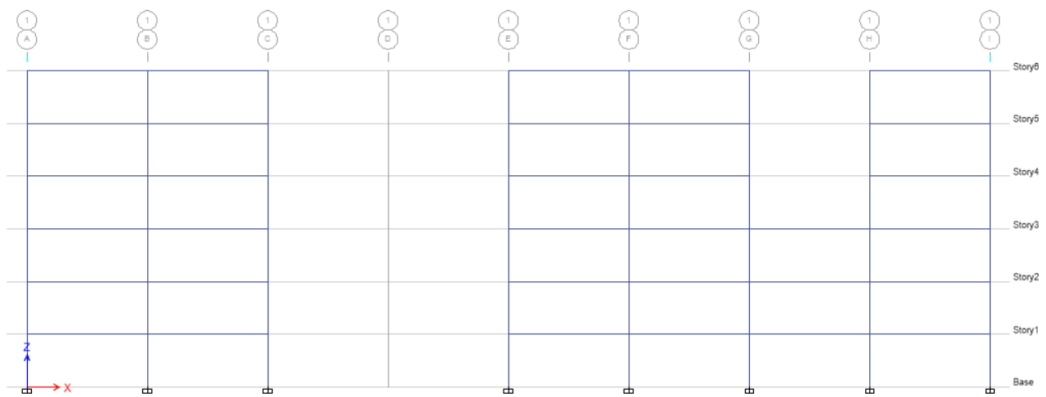
Gambar 1.5 Potongan D-D



Gambar 1.6 Potongan F-F

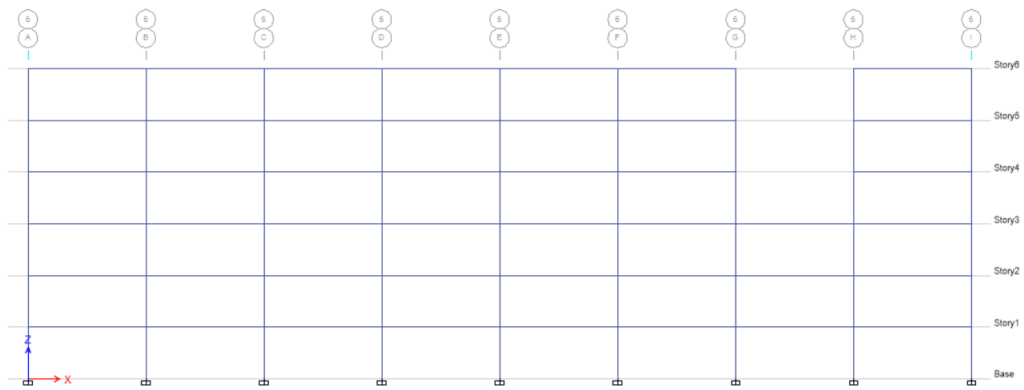


Gambar 1.7 Potongan H-H

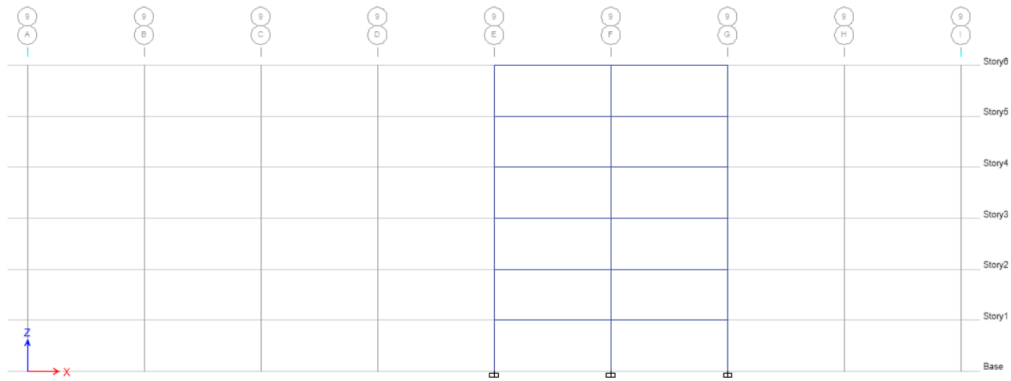


Gambar 1.8 Potongan 1-1

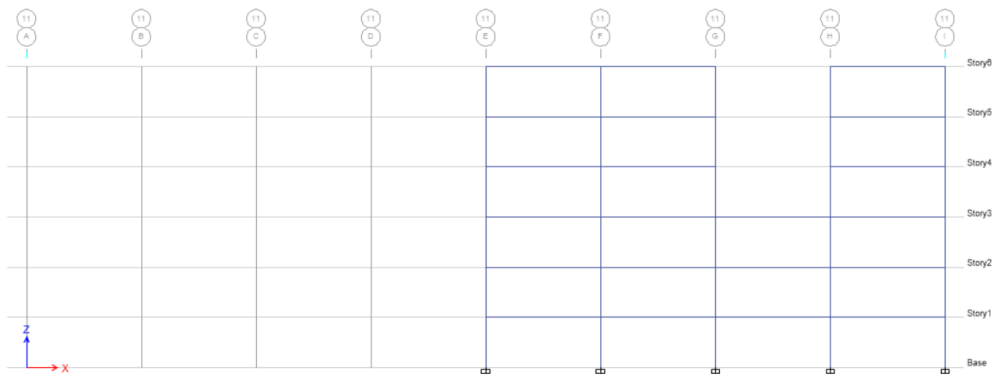
1-6



Gambar 1.9 Potongan 6-6



Gambar 1.10 Potongan 9-9



Gambar 1.11 Potongan 11-11

1.5 Metode Penelitian

Penulisan penelitian dilakukan dengan dua metode, yaitu:

1. Studi Pustaka

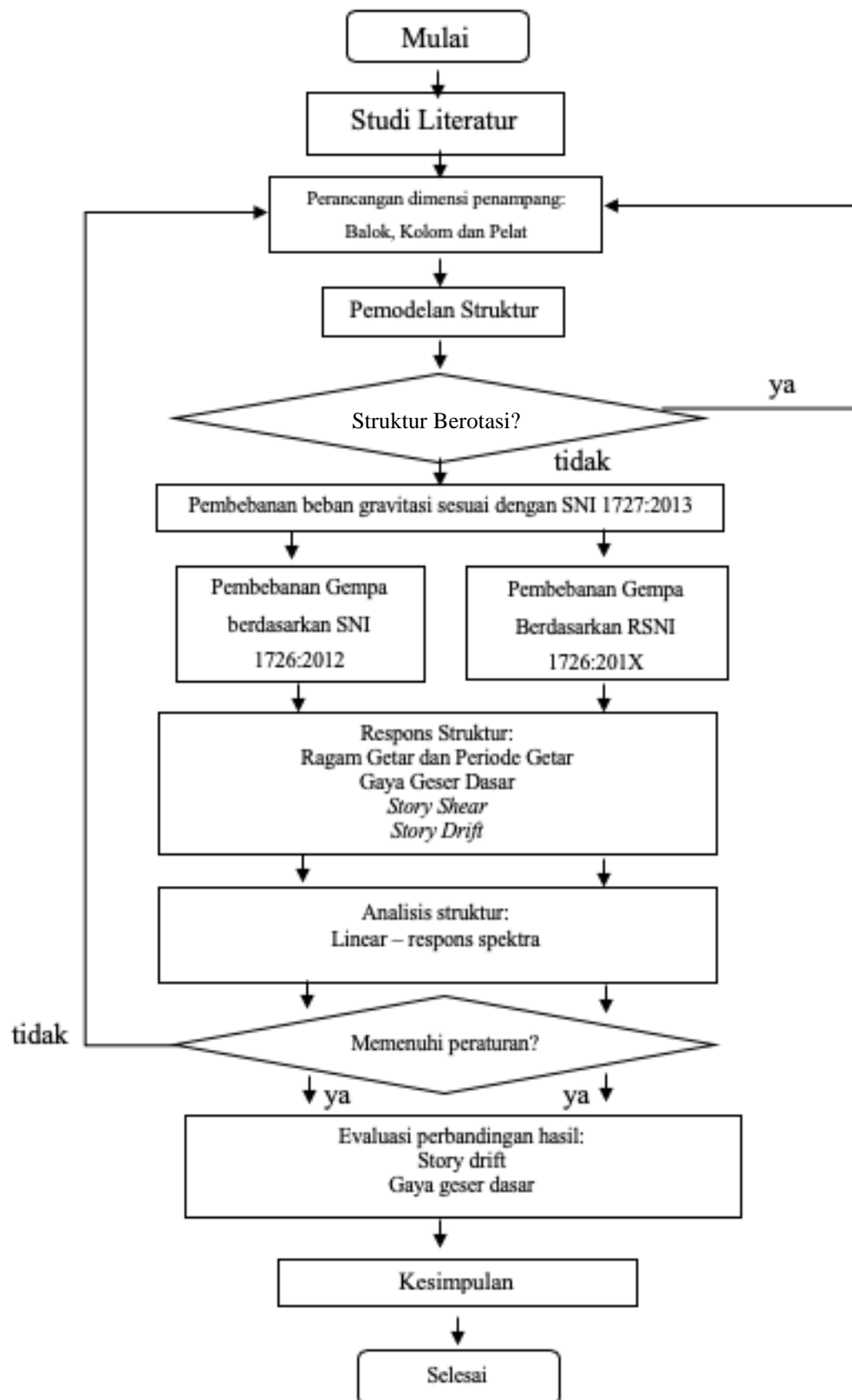
Studi pustaka dilakukan dengan tujuan menambah wawasan dalam pembahasan masalah. Dalam skripsi ini, buku-buku, peraturan-peraturan, jurnal maupun artikel dari internet digunakan.

2. Studi Analisis

Pemodelan dan analisis struktur dilakukan dengan menggunakan program ETABS. Adanya program lain yang digunakan untuk membantu perhitungan adalah Microsoft Excel dan Mathcad.

1.6 Diagram Alir Penelitian

Pembuatan diagram alir penelitian bertujuan untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam menyelesaikan skripsi ini. Diagram alir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1.12**.



Gambar 1.12 Diagram Alir Penelitian