

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BASE ISOLATOR
TERHADAP STRUKTUR BAWAH PADA GEDUNG DI
WILAYAH GEMPA TINGGI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

SUCI ANGGRAINI
NPM : 1310015211200



JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2018

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN BASE ISOLATOR TERHADAP STRUKTUR BAWAH PADA GEDUNG DI WILAYAH GEMPA TINGGI

Suci Anggraini, Hendri Warman, Khadavi

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang

Email: 4nggrainisuci@gmail.com, warman_hendri@yahoo.com, qhad_17@yahoo.com

Abstrak

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rasidin Padang, Sumatera Barat merupakan gedung beton bertulang lima lantai dan menggunakan pondasi tiang bor (*bored pile*) diameter 0,8m dan kedalaman 21m. Gedung rumah sakit adalah salah satu bangunan dengan kategori risiko IV dan fungsi keutamaan tinggi dimana gedung ini tetap berfungsi segera setelah terjadinya gempa bumi, sehingga gedung ini dianalisis dengan menggunakan base isolator tipe *Lead Rubber Bearing* (LRB) sebagai peredam gempa. Penggunaan base isolator sangat cocok untuk wilayah gempa tinggi karena prinsip kerja base isolator yang mereduksi gaya gempa dan memperpanjang periode getar struktur. Struktur dimodelkan dengan dua kondisi yaitu kondisi *fixed base* dan *isolated base*. Berdasarkan gaya aksial yang terbesar pada kolom didapatkan dimensi *Lead rubber bearing* (LRB) yaitu diameter 750mm, ketebalan 376,9mm, dan modulus geser 385kN/m. Analisis tahanan lateral pondasi menggunakan metode Davidson dan Gill. Dari hasil analisis yang telah dilakukan didapatkan perbandingan perilaku lateral pondasi akibat gaya gempa yang cukup signifikan antara bangunan *isolated base* dengan bangunan *fixed base*. Untuk perbandingan antara *fixed base* dengan *isolated base* dikepala tiang pada gaya geser mencapai 77%, momen mencapai 98%, lendutan mencapai 88%. Dari hasil perbandingan tersebut dapat dilihat bahwa penggunaan base isolator berpengaruh terhadap perilaku lateral pondasi.

Kata Kunci : Gempa Bumi, LRB, Perilaku Lateral Pondasi

ANALYSIS BEHAVIOR LOWER STRUCTURE OF BUILDING IN AREA OF HIGH EARTHQUAKE USAGE BASE ISOLTOR

Suci Anggraini, Hendri Warman, Khadavi

Civil Engineering Department, Faculty of Civil Engineering and Planning, Bung Hatta of University
Padang

Email: Anggrainisuci@gmail.com, warman_hendri@yahoo.com, ghad_17@yahoo.com

Abstract

Rasidin regional public hospital in Padang, West Sumatera is a five floor reinforced concrete building and using bored pile foundation with diameter 0.8 m and depth 21 m. Hospital building is a building with risk level IV category, and with high usage where it has been operationalized after earthquake, so this building is analyzed with using base isolator type Lead Rubber Bearing (LRB) as earthquake reduction. Base isotor usage is very compatible for a region with high earthquake density since the base isolator works by reducing earthquake force and lengthen structure vibration period. Structures modelled by two condition, fixed base and isolated base. Based on highest axial force on coulomn, we get the dimension of Lead Rubber Bearing (LRB) to be used is diameter 750 mm, thickness 376,9 mm, and shear module 385 kN/m. Foundation lateral resistant analysis is using Davidson and Gill method. From the result of the analysis that had been done we got the comparison of lateral foundation behavior caused by earthquake force between isolated base building and fixed base building. The ratio between fixed base and isolated base on pier head at 77%, moment at 98%, and deflection at 88%. Based on the result we know that base isolator affect the lateral of pile foundation.

Keyword : Earthquake, LRB, Foundation lateral behavior

KATA PENGANTAR



Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan Mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“Analisis Pengaruh Penggunaan Base Isolator Terhadap Struktur Bawah Pada Gedung Di Wilayah Gempa Tinggi”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka menempuh ujian sarjana dan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1) Kedua orang tua atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti
- 2) Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE dan Bapak Khadavi, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing, pengajar sekaligus pembimbing bagi penulis. Beliau banyak memberikan saran, arahan, motivasi dan kritik yang membangun selama penulisan tugas akhir ini
- 3) Bapak Dr. Bahrul Anif, MT, selaku dosen penguji sidang Tugas Akhir
- 4) Ibu Dr. Rini Mulyani, M.Sc.(Eng.) selaku dosen penguji sidang Tugas Akhir
- 5) Bapak Dr. Nengah Tela, ST.,M.Sc.,selaku Dekan Fakultas
- 6) Ibu Dr. Rini Mulyani, M.Sc.(Eng)., selaku ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ibu Dr. Zuherna Mizwar, S.T.,M.T beserta jajaran yang telah membantu kelancaran berlangsungnya proses penyusunan kegiatan tugas akhir
- 7) Seluruh Bapak/Ibu dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil
- 8) Kakak dan adik penulis yang telah memberikan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini

- 9) Keluarga besar teknik sipil angkatan 2013 yang selalu memberikan motivasi, masukan dan dorongan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini
- 10) Tata usaha Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu kelancaran berlangsungnya kegiatan tugas akhir ini
- 11) Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amin...

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, 12 Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Dasar Teori Gempa Bumi	6
2.1.1 Proses Terjadinya Gempa Bumi	8
2.2 Perencanaan Bangunan Tahan Gempa	9
2.3 Analisa Struktur	11
2.3.1 Analisa Beban Statik Ekuivalen	11
2.3.2 Analisa Dinamik (<i>Dynamic Analysis</i>)	12
2.4 Deskripsi Pembebanan	12
2.4.1 Beban Mati	12
2.4.2 Beban Hidup	13
2.4.3 Beban Gempa	13
2.5 <i>Seismic Isolation</i>	16
2.5.1 Perkembangan <i>Seismic Isolation</i>	16
2.5.2 Konsep Sistem <i>Seismic Isolation</i>	17
2.5.3 Perbandingan Konsep Desain	18

2.5.4 Tipe-Tipe <i>Seismic Isolation</i>	19
2.5.5 Karakteristik Mekanisme <i>Lead Plug Bearing</i>	22
2.5.6 Teori <i>Seismic Isolation</i> Berdasarkan SNI-03-1726:2012 ...	23
2.6 Pondasi Bored Pile	28
2.5.1 Daya Dukung Aksial Pondasi	28
2.5.2 Daya Dukung Lateral Pondasi Bored Pile	31
2.5.2.1. Tahanan Beban Lateral Ultimit	31
2.5.2.2. Daya Dukung Lateral Tiang Tunggal	33
2.5.3 Daya Dukung Lateral Kelompok Tiang	50
2.5.4 Defleksi Kelompok Tiang	50
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pendahuluan	51
3.2 Pengumpulan Data	51
3.3 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir	58
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pemodelan Struktur	60
4.2 Pembebanan Struktur	61
4.3 Perencanaan Base Isolator	65
4.4 Analisa Struktur Gedung	67
4.4.1 Analisa Gempa Dinamik	67
4.4.2 Reaksi Perletakan	70
4.5 Analisa Pondasi Bored Pile	73
4.5.1. Analisa Daya Dukung Aksial Pondasi	74
4.5.2. Analisa Perilaku Lateral Pondasi	81
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Tatanan Tektonik Indonesia
Gambar 2.2 Peta Historis Gempa di Sumatera Barat
Gambar 2.3 Peta Respon Spektra Percepatan Ss Pada Periode 0,2 Detik Dibatuan Dasar Ss Untuk Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun
Gambar 2.4 Peta Respon Spektra Percepatan S₁ Pada Periode 1,0 Detik Dibatuan Dasar S_B Untuk Probabilitas Terlampaui 2% Dalam 50 Tahun
Gambar 2.5 Spektrum Respons Desain
Gambar 2.6 *High Damping Rubber Bearing* (Teruna, 2005)
Gambar 2.7 *Lead Rubber Bearing*
Gambar 2.8 Tipe *Sliding System*
Gambar 2.9 *Friction Pendulum System* pada Struktur Bangunan
Gambar 2.10 Faktor Daya Dukung untuk Berbagai Sudut Geser
Gambar 2.11 Variasi Nilai Terhadap α nilai cu (Thomlinson)
Gambar 2.12 Reaksi Tanah dan Momen Lentur pada Tiang Panjang
Gambar 2.13 Tahanan Lateral Ultimit untuk Tiang Pendek
Gambar 2.14 Tahan Lateral Ultimit untuk Tiang Panjang
Gambar 2.15 Kapasitas Lateral Ultimit Pada Tanah Non Kohesif
Gambar 2.16 Defleksi pada Pondasi Tiang Kaku dan Pondasi Tiang Elastis
Gambar 2.17 Beban Lateral dan Momen pada Pondasi Tiang
Gambar 2.18 Nilai $A'_x, B'_x, A'_m,$ dan B'_m (Davidson dan Gill, 1963)
Gambar 2.19 Kurva p-y dan Representasi dari Pile yang Terdefleksi
Gambar 2.20 Defleksi Tiang Diatas Permukaan Tanah (Broms)
Gambar 3.1 Denah Pondasi Bored Pile
Gambar 3.2 Denah Lantai 1
Gambar 3.3 Denah Kolom Lantai 1
Gambar 3.4 Denah Balok Lantai 2
Gambar 3.5 Denah Plat Lantai 2
Gambar 3.6 *Schedule* Penulangan Kolom
Gambar 3.7 Diagram Alir Penyelesaian Tugas Akhir
Gambar 4.1 Tampak Depan Pemodelan *Fixed Base*
Gambar 4.2 Tampak Samping Pemodelan *Isolated Base*
Gambar 4.3 Ketidakberaturan Sudut Dalam
Gambar 4.4 Gambar Respon Spketrum
Gambar 4.5 Pondasi yang Ditinjau
Gambar 4.6 Perletakan Kolom Arah X
Gambar 4.7 Perletakan Kolom Arah y
Gambar 4.8 Nilai Parameter Tanah
Gambar 4.9 Nilai Parameter Tanah Lanau
Gambar 4.10 Nilai Parameter Tanah Pasir
Gambar 4.11 Contoh Penempatasi Posisi Tipe Pondasi
Gambar 4.11a Pondasi Tipe P2
Gambar 4.12 Pondasi Tipe P3
Gambar 4.13 Pondasi Tipe P4
Gambar 4.14 Pondasi Tipe P5
Gambar 4.15 Kapasitas Lateral Ultimit Pada Tanah Kohesif
Gambar 4.16 Variasi nilai A'_x dan A'_m (Davisson dan Gill)
Gambar 4.17 Variasi nilai B'_x dan B'_m (Davisson dan Gill)

- Gambar 4.18 Perbandingan Defleksi Struktur *Fixed Base* dengan *Isolated Base*
Gambar 4.19 Perbandingan Momen Struktur *Fixed Base* dengan *Isolated Base*
Gambar 4.20 Perbandingan Defleksi Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.21 Perbandingan Momen Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.22 Perbandingan Defleksi Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.23 Perbandingan Momen Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.24 Perbandingan Defleksi Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.25 Perbandingan Momen Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.26 Perbandingan Defleksi Rata-Rata Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*
Gambar 4.27 Perbandingan Momen Rata-Rata Struktur *Fixed base* dan *Isolated Base*

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Beban Mati
Tabel 2.2	Beban Hidup
Tabel 2.3	Perbandingan Struktur Base Isolator Dengan Fixed Base
Tabel 2.4	Koefisien Redaman , B_D atau B_M
Tabel 2.5	Variasi Nilai N_c^* (Vesic)
Tabel 2.6	Hubungan Modulus Subgrade (K_1) dengan Kuat Geser Undrained untuk Lempung Kaku Terkonsolidasi Berlebihan (Terzaghi, 1955)
Tabel 2.7	Nilai-Nilai n_h untuk Tanah Granuler ($c=0$) (Terzaghi)
Tabel 2.8	Nilai-Nilai n_h untuk Tanah Kohesif (Poulos dan Darvis, 1980)
Tabel 2.9	Kriteria Tiang Kaku dan Tiang Tidak Kaku untuk Tiang Ujung Bebas (Tomlinson, 1977)
Tabel 2.10	Koefisien A dan B pada Pondasi Tiang Panjang Vertikal pada Tanah Granular dengan Asumsi $E_s = \eta h x$
Tabel 3.1	Data Tanah N-SPT
Tabel 4.1	Berat Sendiri Struktur
Tabel 4.2	Perhitungan N Rata-Rata
Tabel 4.3	Parameter Respon Gempa Wilayah Kota Padang untuk Kelas Situs E (Tanah Lunak)
Tabel 4.4	Properti Base Isolator
Tabel 4.5	Iterasi Perpindahan Kondisi DBE
Tabel 4.6	Iterasi Perpindahan Kondisi MCE
Tabel 4.7	Rasio Partisipasi Massa Struktur <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.8	Rasio Partisipasi Massa Struktur <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.9	Periode Struktur <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.10	Periode Struktur <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.11	Gaya Geser Dasar <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.12	Gaya Geser Dasar <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.13	Reaksi Perletakan Kolom Arah X <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.14	Reaksi Perletakan Kolom Arah Y <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.15	Reaksi Perletakan Kolom Arah X <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.16	Reaksi Perletakan Kolom Arah Y <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.17	Nilai N-SPT RSUD Rasidin Padang
Tabel 4.18	Hasil Pengolahan Data Tanah
Tabel 4.19	Hasil Nilai Q_s
Tabel 4.20	Kesimpulan Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal
Tabel 4.21	Jumlah Tiang yang Digunakan Kolom Arah X
Tabel 4.22	Jumlah Tiang yang Digunakan Kolom Arah y
Tabel 4.23	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.24	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.25	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.26	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.27	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.28	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Isolated Base</i>
Tabel 4.29	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Fixed Base</i>
Tabel 4.30	Nilai Defleksi Tiang dan Momen Tiang <i>Isolated Base</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumatera Barat merupakan salah satu kawasan di pulau Sumatera yang berpotensi tinggi terkena gempa bumi karena terletak pada zona pertemuan dua lempeng tektonik dan gunung berapi yang masih aktif serta patahan besar Sumatera, sehingga Provinsi Sumatera Barat ini mempunyai percepatan gempa yang tinggi.

Parameter gempa inilah yang berpengaruh langsung, yaitu menimbulkan percepatan tanah yang akan bekerja pada massa bangunan. Percepatan yang ditimbulkan akibat gempa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kekuatan gempa bumi (magnitude), kedalaman gempa, jarak pusat gempa ke bangunan, jenis tanah sebagai median perambatan gelombang gempa ke bangunan yang dituju (Ismail, 2012).

Akibatnya kerusakan yang terjadi akan lebih besar baik kerusakan pada bangunan maupun ancaman jatuhnya korban jiwa. Oleh karena itu, maka dalam perencanaan bangunan yang ada di Indonesia, khususnya di Sumatera Barat maka harus diperhitungkan aspek-aspek kegempaannya sesuai dengan peraturan gempa SNI 03-1726:2012.

Akan tetapi, perencanaan bangunan tahan gempa yang masih umum digunakan adalah perencanaan bangunan tahan gempa konvensional yaitu perencanaan bangunan dengan dinding geser (*shear wall*), sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK), sistem rangka dengan bracing dan sebagainya.

Perencanaan konvensional bangunan tahan gempa berdasarkan kepada konsep bagaimana meningkatkan kapasitas tahanan struktur terhadap gaya gempa yang bekerja padanya, sehingga dapat menimbulkan kekuatan lateral yang besar. Bangunan dengan kekuatan lateral yang besar akan mengalami percepatan lantai yang besar pula. Akibatnya apabila terjadi gempa khususnya gempa kuat maka bangunan tersebut akan mengalami kerusakan yang signifikan. Metode yang baik digunakan adalah dengan meredam energi gaya gempa yang terjadi dengan daktilitas yang cukup.

Seiring dengan perkembangan teknologi dalam perencanaan bangunan tahan gempa telah dikembangkan suatu pendekatan desain alternatif untuk mengurangi

risiko kerusakan bangunan akibat gempa, dan mampu mempertahankan integritas komponen struktural dan non-struktural terhadap gempa kuat. Pendekatan desain ini bukan dengan cara memperkuat struktur bangunan tetapi dengan mereduksi gaya gempa yang bekerja pada bangunan atau dengan menambah suatu sistem pada struktur yang dikhususkan untuk mengabsorb sebagian besar energi gempa yang masuk ke bangunan dan hanya sebagian kecil akan dipikul oleh komponen struktur bangunan itu sendiri. Salah satu konsep pendekatan perencanaan yang telah digunakan banyak orang adalah dengan menggunakan *structural control devices* seperti *base isolation system* (Teruna, 2010).

Selain untuk meredam gaya gempa pada struktur, base isolator juga bisa meredam gaya gempa yang terjadi pada pondasi sehingga lendutan, momen dan gaya geser yang terjadi di sepanjang tiang akan lebih kecil. Hal ini disebabkan oleh prinsip kerja base isolator yaitu dengan meningkatkan damping dan memperpanjang perioda getar struktur. Karena sekuat apapun struktur atas yang didesain jika pondasinya mengalami kegagalan maka strukturpun akan ikut mengalami kegagalan.

Sebagai objek studi, dipilih gedung Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Rasidin yang berlokasi di Kota Padang. Gedung ini memiliki lima lantai dan dibangun dengan menggunakan beton bertulang. Gedung rumah sakit merupakan salah satu bangunan dengan kategori risiko IV dan fungsi keutamaan tinggi dimana gedung ini tetap berfungsi segera setelah terjadinya gempa. Dikarenakan rumah sakit juga termasuk bangunan layanan publik yang sangat vital maka penggunaan base isolator dapat memperkecil pengaruh gaya gempa yang terjadi pada struktur bawah, dengan demikian kegagalan pada pondasi dapat dicegah dan kerusakan struktur atas dapat dikurangi sehingga pelayanan kesehatan dapat dilakukan.

Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk mengangkat topik **“Analisis Pengaruh Penggunaan Base Isolator Terhadap Struktur Bawah Pada Gedung di Wilayah Gempa Tinggi”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penulisan tugas akhir ini yaitu:

- a. Bagaimana pemodelan jenis base isolator yang digunakan sebagai penahan beban gempa dalam *seismic isolation system*?

- b. Bagaimana analisa pengaruh penggunaan base isolator terhadap struktur bawah pada gedung?

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan base isolator terhadap struktur bawah pada gedung akibat gaya gempa yang terjadi. Adapun tujuan lainnya adalah sebagai berikut :

1. Mendapatkan pemodelan jenis base isolator yang digunakan
2. Menghitung dan menganalisa perilaku lateral pondasi meliputi momen, geser, dan lendutan
3. Membandingkan perilaku tiang yang terjadi berdasarkan perhitungan struktur gedung yang menggunakan base isolator dengan struktur gedung tanpa base isolator

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Struktur bangunan yang menjadi studi kasus adalah RSUD Rasidin Padang
2. Dimensi elemen-elemen utama struktur seperti balok, kolom, dan pelat menggunakan dimensi yang sudah ada sesuai dengan gambar rencana
3. Perhitungan dan analisa struktur dilakukan dengan tiga dimensi, beban-beban yang diperhitungkan meliputi:
 - a) beban mati atau berat sendiri bangunan (*dead load*)
 - b) beban hidup (*live load*)
 - c) beban gempa
 - d) beban lift diabaikan
4. analisa yang dilakukan terhadap perilaku lateral pondasi pada Blok A kiri
5. Analisa gempa menggunakan analisa dinamis yaitu dengan respon spektrum yang mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 03-1726 2012
6. Desain base isolator yang digunakan yaitu base isolator tipe *Lead Rubber Bearing (LRB)*
7. Standard-standard yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :
 - a) SNI 03-1726-2012 mengenai Tata Cara Perencanaan Gempa untuk Bangunan Gedung

- b) SNI 03-2847:2013 tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung
 - c) Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung
8. Gaya gempa yang dibahas adalah gaya gempa horizontal, untuk gaya gempa vertikal dan efek cambuk diabaikan
 9. Analisa likuifaksi pasca terjadinya gempa diabaikan dalam menghitung momen, lendutan dan geser disepanjang tiang
 10. Tidak memperhitungkan analisa biaya

1.5 Metodologi Penulisan

Adapun metodologi dalam penulisan tugas akhir ini adalah dengan metode studi literatur yaitu dengan mencari solusi untuk permasalahan dengan mengumpulkan data-data dan keterangan dari buku-buku yang berasal dari perpustakaan, standard-standard yang berlaku maupun jurnal-jurnal yang dapat diakses melalui *searching* di internet yang berhubungan dengan pembahasan tugas akhir ini serta masukan dari dosen pembimbing. Analisa struktur pada tugas akhir ini juga dilakukan dengan bantuan program komputer untuk mempercepat perhitungan dan meningkatkan ketelitian dari hasil perhitungan.

Adapun rincian dari metodologi penulisan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

- a) Studi literatur yang dilakukan dengan cara mempelajari permasalahan gempa, respon struktur, dan *seismic isolation* melalui buku-buku, jurnal dan artikel yang tetap mengacu kepada SNI 03-1726 2012, permasalahan perilaku lateral pondasi baik yang diperoleh secara *online* maupun secara manual diperpustakaan.
- b) Pemodelan struktur yang dilakukan dengan cara tiga dimensi yang kemudian dianalisa dengan menggunakan *software* SAP 2000

2. Pengumpulan data

Mengumpulkan data-data yang diperlukan seperti data tanah, gambar rencana dari struktur dan data lain yang berkaitan dengan dengan topik tugas akhir ini.

3. Metode analisis

Metode analisis pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a) Analisis beban gravitasi
- b) Analisis beban gempa
- c) Analisis perilaku lateral pondasi
- d) Analisis base isolator

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini teratur, sistematis, dan tidak menyimpang maka secara keseluruhan penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini penulis menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan topik tugas akhir yaitu teori gempa, dinamika struktur dan daya dukung lateral pondasi

BAB III Metodologi

Pada bab ini penulis akan menjelaskan kerangka berpikir dalam penulisan tugas akhir ini

BAB IV Pembahasan

Pada bab ini penulis akan menjabarkan hasil dari analisis berdasarkan metodologi penulisan pada bab sebelumnya. Hasil analisis dari struktur berupa perilaku lateral pondasi, perbandingan dari struktur tanpa *seismic isolation system* dan struktur dengan *seismic isolation system*.

BAB V Penutup

Pada bab ini penulis akan menjelaskan kesimpulan dari keseluruhan hasil analisis serta berisikan saran-saran yang dapat membangun terciptanya kesempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini.