

TUGAS AKHIR

ANALISA PARAMETER GEMPA PADA GEDUNG BERTINGKAT DI KOTA SEMARANG BERDASARKAN SNI 1726:2019

**Diajukan sebagai syarat dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata I (S-1)
Program Studi Teknik Sipil**



Disusun Oleh :

FAIZ MIRZA FARHANASTOTO

20.1003.222.01.1256

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
AGUSTUS 2024**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA PARAMETER GEMPA PADA GEDUNG
BERTINGKAT DI KOTA SEMARANG BERDASARKAN
SNI 1726:2019**

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S-1) pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang



Disusun Oleh :

NAMA : FAIZ MIRZA FARHANASTOTO
NIM : 20.1003.222.01.1256

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.


Tanggal : 31 Agustus 2024

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NIDN. 0629016302

Dosen Pembimbing



Agustinus Sungsang N.P., S.T., M.T.
NIDN. 0609089201

**ANALISA PARAMETER GEMPA PADA GEDUNG
BERTINGKAT DI KOTA SEMARANG BERDASARKAN SNI
1726:2019**

Faiz Mirza Farhanastoto¹⁾, Agustinus Sungsang Nana Patria²⁾

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan risiko gempa bumi yang tinggi, sehingga perencanaan bangunan tahan gempa menjadi sangat penting. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter gempa pada gedung bertingkat di Kota Semarang berdasarkan standar SNI 1726:2019. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pengumpulan data struktur bangunan, analisis beban gempa, dan evaluasi kinerja struktur menggunakan perangkat lunak analisis struktur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gedung bertingkat di Kota Semarang umumnya memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI 1726:2019. Analisis beban gempa dilakukan dengan metode respons spektrum, yang menunjukkan bahwa gaya geser, simpangan antar lantai, dan efek P-Delta masih berada dalam batas aman. Selain itu, penelitian ini juga menemukan adanya ketidakteraturan vertikal yang signifikan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa gedung bertingkat di Kota Semarang memiliki kinerja yang baik terhadap beban gempa sesuai dengan standar SNI 1726:2019. Namun, perlu dilakukan evaluasi berkala dan perbaikan pada struktur yang menunjukkan ketidakteraturan untuk memastikan keselamatan dan kenyamanan penghuni.

Kata kunci: Gedung Bertingkat, Analisis Respons Spektrum, Geser Dasar, Simpangan Antar Lantai, Efek P-Delta

EARTHQUAKE PARAMETER ANALYSIS OF HIGH RISE BUILDINGS IN SEMARANG CITY BASED ON SNI 1726:2019

Faiz Mirza Farhanastoto¹⁾, Agustinus Sungsang Nana Patria²⁾

*Study Programs of Civil Engineering, Faculty of Engineering
17 Agustus 1945 University Semarang*

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with a high risk of earthquakes, making earthquakes resistant building planning crucial. This study aims to analyze earthquake parameters for multi-story building in Semarang City based on the SNI 1726:2019 standard. The methods used in this research include collecting building structure data, analyzing earthquake loads, and evaluating structural performance using structural analysis software. The result show that multi-story buildings in Semarang generally meet the requirements set out in SNI 1726:2019. Earthquake load analysis was conducted using respons spectrum, indicating that the cumulative nominal shear force, inter-story drift, and P-Delta effect are within safe limits. Additionally, this study found horizontal irregularities in some structures, but no significant vertical irregularities were detected. The conclusion of this study is that multi-story buildings in Semarang perform well against earthquake loads according to the SNI 1726:2019 standard. However, periodic evaluations and improvement are necessary for structures showing irregularities to ensure the safety and comfort of occupants.

Keywords: Multi-storey Building, Spectrum Response Analysis, Base Shear, inter-storey deviation, P-Delta effect.

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|---|----------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | i |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI..... | ii |
| ABSTRAK..... | iii |
| ABSTRACT | iv |
| KATA PENGANTAR..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| 2.1 Penelitian Sejenis Terdahulu | 7 |
| 2.1.1 Perbandingan Parameter Spektrum Respons Desain SNI 1726:2012 Dengan SNI 1726:2019 Pada 39 Kabupaten/ Kota Di Pulau Jawa | 7 |
| 2.1.2 Analisis Kinerja Struktur Pada Gedung Bertingkat Dengan Analisis Dinamik Respon Spektrum Menggunakan Software ETABS (Edy Purnomo, Edy Purwanto, Agus Supriyadi 2014) | 8 |
| 2.1.3 Implikasi Penggunaan Peta Gempa 2010 Pada Perencanaan Gedung Di Kota Yogyakarta (Yoyong Arfiadi, 2013) | 8 |
| 2.2 Struktur Beton Bertulang..... | 10 |
| 2.2.1 Pelat Lantai..... | 10 |
| 2.2.2 Balok | 12 |
| 2.2.3 Kolom..... | 13 |
| 2.3 Sistem Struktur | 15 |
| 2.3.1 Sistem Rangka Gedung | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3.2 Sistem Rangka Pemikul Momen | 16 |
| 2.3.3 Sistem Ganda..... | 16 |
| 2.4 Prinsip Bangunan Tahan Gempa | 17 |
| 2.5 Struktur Bangunan Tahan Gempa | 17 |
| 2.6 Pembebanan Struktur..... | 18 |
| 2.7 Respons Spektrum | 19 |
| 2.7.1 Gaya Geser Dasar | 31 |
| 2.7.2 Simpangan Antar Lantai..... | 32 |
| 2.7.3 Penentuan Pengaruh P-Delta | 33 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 35 |
| 3.1 Lokasi Penelitian | 35 |
| 3.1.1 Lokasi Penelitian Khusus | 36 |
| 3.2 Data Struktur | 36 |
| 3.3 Bagan Alir Penelitian | 38 |
| 3.4 Pengumpulan Data..... | 40 |
| 3.5 Studi Literatur..... | 41 |
| 3.6 Permodelan | 41 |
| 3.7 Analisis Struktur | 41 |
| 3.7.1 Perilaku bangunan | 41 |
| 3.7.2 Gaya geser dasar bangunan | 41 |
| 3.7.3 P-Delta..... | 42 |
| 3.8 Visualisasi hasil dalam bentuk tabel atau grafik | 42 |
| 3.9 Kesimpulan dan saran..... | 42 |
| 3.10 Peraturan dan Standar Perencanaan..... | 42 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 43 |
| 4.1 Estimasi Dimensi..... | 43 |
| 4.2 Perhitungan Berat Satuan | 43 |
| 4.3 Estimasi Dimensi Balok | 45 |
| 4.3.1 Estimasi Balok Induk (G1)..... | 46 |
| 4.3.2 Estimasi Balok Anak (B1)..... | 47 |
| 4.4 Estimasi Dimensi Pelat Lantai..... | 48 |
| 4.4.1 Pelat lantai dua arah | 48 |
| 4.5 Estimasi Dimensi Balok | 49 |
| 4.6 Estimasi Dimensi Kolom..... | 59 |
| 4.7 Perhitungan Pembebanan | 61 |
| 4.7.1 Beban Mati | 61 |
| 4.7.2 Beban Hidup..... | 62 |
| 4.7.3 Respons Spektrum | 62 |

| | |
|--|------------|
| 4.1 Parameter Respons Spektra Percepatan Gempa MCER Terpeta kan, Ss, S1, Fa, Fv, SD1, dan SDs..... | 68 |
| 4.1.1 Faktor amplifikasi (koefisien situs) Fa dan Fv | 69 |
| 4.1.2 Parameter respons spektra percepatan SDS dan SD1..... | 71 |
| 4.2 Nilai Parameter Respons Spektra Percepatan SDS, SD1, Fa, Fv, SD1, dan SDs di Kecamatan Ngaliyan (Tertinggi) | 76 |
| 4.2.1 Faktor amplifikasi (koefisien situs) Fa dan Fv | 78 |
| 4.2.2 Parameter respons spektra percepatan SDS dan SD1..... | 79 |
| 4.1 Nilai Parameter Respons Spektra Percepatan SDS, SD1, Fa, Fv, SD1, dan SDs di Kecamatan Genuk (Trendah)..... | 85 |
| 4.1.1 Faktor amplifikasi (koefisien situs) Fa dan Fv | 87 |
| 4.1.2 Parameter respons spektra percepatan SDS dan SD1..... | 88 |
| 4.2 Perilaku Struktur..... | 94 |
| 4.2.1 Perbandingan Perilaku Struktur..... | 99 |
| 4.1 Gaya Geser Dasar | 99 |
| 4.1 Simpangan Antar Tingkat..... | 102 |
| 4.1 Cek Pengaruh P-Delta | 105 |
| 4.1 Cek Desain..... | 108 |
| 4.2 Gaya Dalam Balok dan Kolom..... | 110 |
| 4.2.1 Perbandingan Gaya Dalam Balok dan Kolom | 111 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 113 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 113 |
| 5.2 Saran | 114 |
| LAMPIRAN..... | 116 |