



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN GEDUNG KANTOR PT  
PIM PHARMACEUTICALS PASURUAN MENGGUNAKAN  
SISTEM GANDA (SRPMK DAN DINDING GESER)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar*

*Strata Satu (S1) Teknik Sipil*



**Disusun oleh:**

**Muhamad Nuzulul Bagas Kurniawan**

**219.0105.1.091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**

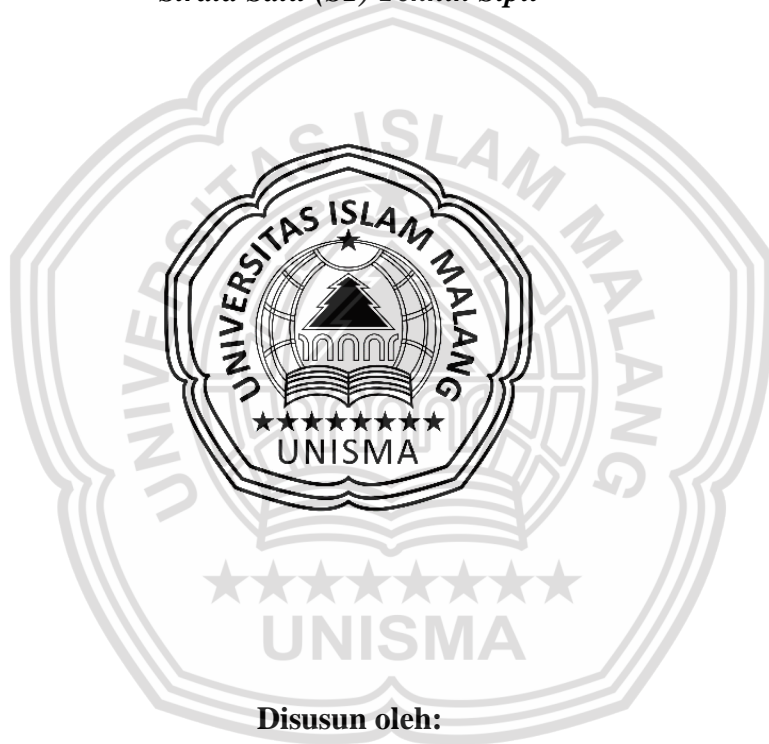


**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN GEDUNG KANTOR PT  
PIM PHARMACEUTICALS PASURUAN MENGGUNAKAN  
SISTEM GANDA (SRPMK DAN DINDING GESER)**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar*

*Strata Satu (S1) Teknik Sipil*



**Disusun oleh:**

**Muhamad Nuzulul Bagas Kurniawan**

**219.0105.1.091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**

## RINGKASAN

**Muhamad Nuzulul Bagas Kurniawan**, 21901051091. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Gedung Kantor PT PIM Pharmaceuticals Pasuruan Menggunakan Sistem Ganda (SRPMK dan Dinding Geser), Dosen Pembimbing: **Ir. H. Warsito, MT.** Dan **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

---

Di Indonesia perencanaan struktur bangunan harus secara khusus memperhatikan risiko gempa karena negara ini berada di jalur gempa aktif di dunia dan berada di atas tiga titik pertemuan lempeng benua (*triple junction plate convergence*), yang menyebabkan risiko gempa yang tinggi, maka dari itu perencanaan struktur bangunan penting untuk dilakukan perhitungan yang akurat guna memastikan bahwa struktur yang dibangun aman dan kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisa pembebanan struktur serta gaya dalam, menentukan penulangan, dan mengontrolnya dengan persyaratan, menghitung volume pembesian dan volume beton dengan metode Sistem Ganda, yakni Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) dan Dinding Geser Khusus. Perencanaan ini mengacu pada standar dan peraturan yang berlaku di Indonesia, seperti SNI 2847-2019, SNI 1726-2019, dan SNI 1727-2013. Tahap awal dari proses perencanaan ini adalah perancangan awal (*preliminary design*), yang kemudian diikuti dengan pemodelan dan analisis struktur menggunakan program ETABS.

Hasil dari perencanaan adalah tebal pelat lantai 125 mm digunakan tulangan pokok  $\varnothing 10 - 125$  mm dan tulangan susut  $\varnothing 8 - 125$  mm. Digunakan dimensi balok induk 50/80 cm menggunakan tulangan lentur tumpuan 7D19 dan 5D19, tulangan lentur lapangan 5D19 dan 5D19, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 10$ -100 dan tulangan geser lapangan 2 $\varnothing 10$ -200 dan tulangan torsi 4D10. Untuk dimensi balok anak 40/80 cm menggunakan tulangan lentur tumpuan 4D19 dan 4D19, tulangan lentur lapangan 4D19 dan 6D19, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 100$ -100 dan tulangan geser lapangan 2 $\varnothing 10$ -200 dan tulangan torsi 2D10. Dimensi kolom 60/60 cm dengan tulangan longitudinal 20D22 tulangan transversal tumpuan 4D12-100 dan tulangan transversal lapangan 2D12-130. Dimensi dinding geser dengan dengan tebal 300 mm dan 400 mm digunakan tulangan longitudinal dan transversal 2 lapis D19-300 mm. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan kedalaman 16 meter dan ukuran pilecap 3,6 x 1,8 x 1,3 meter dengan tulangan longitudinal D22 - 150 dan diameter tiang pancang 0,6 meter dengan tulangan longitudinal 15 D 22 serta tulangan geser spiral D12 - 50.

**Kata kunci:** Sistem Ganda, SRPMK, Dinding Geser, ETABS

## SUMMARY

**Muhamad Nuzulul Bagas Kurniawan**, 2190105109. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Islam Malang, Alternative Study of Planning for the PT PIM Pharmaceuticals Office Building in Pasuruan Using Dual System (SRPMK and Shear Wall). Supervisors: Ir. H. Warsito, MT. and Ir. Bambang Suprpto, M.T.*

*In Indonesia, the planning of building structures must specifically consider earthquake risks due to the country's location along one of the most active seismic zones globally and its position above three tectonic plate convergence points (triple junction plate convergence). This geological setting poses a high earthquake risk, making it crucial to conduct accurate calculations in structural planning to ensure the safety and strength of constructed buildings. The aim of this research is to analyze the structural loading, internal forces, determine reinforcement requirements, and control them according to specified criteria. The study also involves calculating the reinforcement and concrete volumes using the Dual System method, which includes the Special Moment Resisting Frame (SMRF) and Special Shear Wall. The planning adheres to applicable standards and regulations in Indonesia, such as SNI 2847-2019, SNI 1726-2019, and SNI 1727-2013. The initial stage of this planning process involves preliminary design, followed by structural modeling and analysis using the ETABS program.*

*The result of the planning is a floor plate thickness of 125 mm using main reinforcement  $\emptyset 10 - 125$  mm and shrinkage reinforcement  $\emptyset 8 - 125$  mm. The main beam dimensions are 50/80 cm using flexural support reinforcement 7D19 and 5D19, flexural field reinforcement 5D19 and 5D19, shear support reinforcement 2 $\emptyset 10-100$ , field shear reinforcement 2 $\emptyset 10-200$ , and torsion reinforcement 4D10. For the dimensions of the secondary beam, which is 40/80 cm, flexural support reinforcement 4D19 and 4D19, flexural field reinforcement 4D19 and 6D19, shear support reinforcement 2 $\emptyset 100-100$ , field shear reinforcement 2 $\emptyset 10-200$ , and torsion reinforcement 2D10. The column dimensions are 60/60 cm with longitudinal reinforcement 20D22, support transverse reinforcement 4D12-100, and field transverse reinforcement 2D12-130. The dimensions of the sliding wall with a thickness of 300 mm and 400 mm use longitudinal and transverse reinforcement in 2 layers of D19-300 mm. The foundation used is in the form of pile foundations with a depth of 16 meters and a pile cap size of 3.6 x 1.8 x 1.3 meters with longitudinal reinforcement D22 - 150, and a pile diameter of 0.6 meters with longitudinal reinforcement 15 D22, as well as spiral shear reinforcement D12 - 50.*

**Keywords:** *Dual System, SMRF, Shear Wall, ETABS*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gempa bumi merupakan salah satu fenomena alam yang dapat terjadi dikarenakan berbagai macam peristiwa seperti letusan gunung api, tanah longsor, dan banyak lagi penyebab lainnya, namun secara umum gempa bumi disebabkan oleh gerakan mendadak kerak bumi di sepanjang bidang (Husein, 2022), yang dapat menimbulkan kerusakan pada struktur gedung bertingkat. Bencana gempa bumi terjadi secara tiba-tiba dan tidak dapat di prediksi maupun di atur arah datangnya, umumnya saat terjadi gempa bangunan gedung akan mengalami perpindahan (*displacement*) dengan tingkat pergesarannya dipengaruhi oleh besar kecilnya gaya yang diterima oleh bangunan tersebut, semakin besar gaya yang diterima oleh bangunan tersebut, maka semakin tinggi pula tingkat pergeseran atau perpindahan dari bangunan tersebut (Akbar & Itteridi, 2020).

Kondisi geografis Indonesia terletak pada gugusan Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*) yang membentang dari Pulau Sumatra hingga ke Pulau Papua, oleh karena itu Indonesia termasuk negara yang berada di jalur gempa teraktif di Dunia, keberadaan Indonesia terdapat di atas tiga lempeng benua (*triple junction Pelate convergence*) yakni, Indo-Australia, Eurasia dan Pasifik yang masing-masing bergerak ke barat dan ke utara relatif terhadap eurasia. Maka dari itu meninjau dari kondisi geografis ini menjadikan Indonesia sebagai negara dengan wilayah yang rawan bencana alam seperti letusan gunung api, gempa, dan tsunami (Alfamid; Hidayah, Syarifah, 2019).

Faktor yang mempengaruhi adalah kekuatan struktur pada bangunan itu sendiri terlebih pada struktur bangunan tinggi sangat rentan terhadap gempa, dimana hal ini erat kaitannya dengan ketahanan bangunan dalam menahan beban yang bekerja pada struktur dan keamanannya, mempertimangkan kondisi Indonesia yang rawan akan gempa tersebut, maka dari itu diperlukan suatu usaha untuk mengatasi permasalahan yang timbul akibat gempa tersebut, khususnya pada sektor konstruksi, sehingga dapat mengurangi korban bencana dan juga kerugian materi (Alfamid & Santoso, 2021).

Kabupaten Pasuruan memiliki peran dan kontribusi yang besar terhadap perekonomian Jawa Timur, menjadikannya sebagai salah satu Kabupaten besar dengan perkembangan penduduk dan perekonomian. Salah satu faktor peningkatan tersebut yaitu bertambahnya berbagai produk masyarakat berupa barang dan jasa yang menyebabkan peningkatan penyerapan tenaga kerja, maka dari itu untuk menunjang fasilitas PT PIM Pharmaceuticals Pasuruan membangun gedung perkantoran.



Struktur gedung kantor PT PIM Pharmaceuticals Pasuruan ini masuk dalam zona 3 dengan respon gempa sedang, dengan kategori resiko gempa II dan KDS D. Struktur gedung ini direncanakan dengan menggunakan material struktur beton bertulang, yang pada prinsip dasarnya mempunyai sifat yang getas. Sehingga struktur gedung dirancang menggunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK). Digunakannya sistem struktur rangka pemikul momen khusus ini memberikan tingkat deformasi yang tinggi, sehingga ketika struktur menerima beban lateral yang *extraordinary*, struktur gedung tersebut masih mampu untuk mempertahankan strukturnya, dengan berdeformasi terlebih dahulu hingga mencapai batas plastisnya. Sehingga struktur tersebut tidak mengalami keruntuhan secara tiba-tiba (*brittle*) (Bagus Alam, Warsito , & Rokhmawati, 2022).

Dalam merencanakan gedung tahan gempa, hal yang harus dipertimbangkan adalah sifat-sifat plastis gedung, maksudnya pembebanan gempa yang bertegangan bahan besar pada struktur sudah tidak berperilaku elastis lagi, tetapi terjadi sendi-sendi plastis pada beberapa tempat yang diharapkan sehingga mampu memancarkan energi gempa dan struktur secara keseluruhan sebelum runtuh. Pada daerah yang memungkinkan terjadi sendi plastis, maka kuat geser beton diabaikan dan hanya baja tulangan saja yang diperhitungkan untuk menahan gaya geser. kantor PT PIM Pharmaceuticals Pasuruan direncanakan menambahkan struktur dinding geser (*Shear Wall*) dengan harapan agar kekakuan struktur gedung meningkat dan tahan terhadap gaya gempa / gaya lateral yang terjadi. kantor PT PIM Pharmaceuticals Pasuruan berlokasi di Kabupaten Pasuruan, merupakan gedung berjenis struktur beton bertulang, dengan Sistem struktur memakai Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) (Agusnita, Warsito, & Suprpto, 2021).

Berdasarkan penjabaran latar belakang yang telah dijabarkan diatas, dapat disimpulkan bangunan mempunyai fungsi sebagai fasilitas gedung perkantoran dengan kegunaan bangunan sebagai gedung perkantoran yang terletak di Jl Raya Candi Wates, Jawi, Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan dan berada di lokasi dengan zonasi gempa yang cukup relatif tinggi, maka diharapkan agar perencanaan dan analisis struktur dapat bertahan dalam kondisi apapun demi menjaga fungsi bangunan. Pada proses perhitungan pembebanan, material, perletakan dan analisa struktur lainnya untuk mempermudah dalam analisa dan sebagai bentuk pemanfaatan teknologi digunakan program bantu ETABS Versi 20.3.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Dari penjabaran latar belakang dapat diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Adanya potensi dan peluang gempa bumi yang memiliki magnitudo tinggi dan dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan;
2. Gedung yang belum menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK);
3. Adanya beban mati, beban hidup, dan beban gempa yang memengaruhi kekuatan struktur;
4. Besar beban yang akan dipikul oleh pondasi dipengaruhi oleh kekuatan daya dukung tanah dan desain pondasi.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dari penjabaran identifikasi masalah dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa tebal pelat dan penulangannya?
2. Berapa dimensi dan penulangan balok menggunakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)?
3. Berapa dimensi dan penulangan kolom menggunakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)?
4. Berapa dimensi dan penulangan dinding geser (*Shearwall*)?
5. Berapa kedalaman tiang dan dimensi tiang pancang beserta penulangannya?

## 1.4 Batasan Masalah

Dari penjabaran identifikasi masalah dapat diperoleh batasan masalah sebagai berikut:

1. Hanya menganalisis beban gempa menggunakan SNI 1726-2019 tentang tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung;
2. Hanya memperhitungkan segi struktural, tidak mempertimbangkan segi arsitektural;
3. Menggunakan SNI 2847-2019 tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung;
4. Tidak membahas tentang manajemen konstruksi (perhitungan estimasi hari pengerjaan) dan rencana anggaran biaya (RAB).

### 1.5 Tujuan dan Manfaat

Dari penjabaran rumusan masalah dapat diperoleh tujuan penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Mengetahui tebal pelat dan penulangannya?
2. Mengetahui dimensi dan penulangan balok menggunakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)?
3. Mengetahui dimensi dan penulangan kolom menggunakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)?
4. Mengetahui dimensi dan penulangan dinding geser (*Shearwall*)?
5. Mengetahui daya dukung tiang, jumlah kebutuhan tiang dan beban maksimum yang bekerja pada tiang pancang?

Dari penjabaran rumusan masalah dapat diperoleh manfaat penulisan tugas akhir sebagai berikut:

1. Sebagai alternatif solusi dalam penyelesaian perencanaan struktur bangunan beton bertulang tahan gempa;
2. Diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat secara lebih detail mengenai tata cara perencanaan struktur beton bertulang tahan gempa menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK);
3. Mahasiswa memberikan wacana dan gambaran lain tentang perencanaan struktur gedung beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).

### 1.6 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan pembahasan diatas untuk lingkup pembahasan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan kegempaan
  - (a) Menentukan Kategori Desain Seismik (KDS);
  - (b) Menentukan perencanaan struktur tahan gempa;
  - (c) Menganalisis gaya lateral ekuivalen.
2. Perhitungan struktur pelat lantai
  - (a) Perhitugan tebal pelat lantai;
  - (b) Analisa pembebanan;
  - (c) Perhitungan momen;
  - (d) Perhitungan penulangan.
3. Perhitungan struktur balok;



- (a) Perhitungan beban merata;
  - (b) Pembebanan pada balok;
  - (c) Kriteria penampang;
  - (d) Kontrol lendutan;
  - (e) Kuat lentur nominal.
4. Perhitungan struktur kolom
- (a) Kuat rencana kolom;
  - (b) Kuat nominal kolom.
5. Pembebanan dan analisa portal;
- (a) Pembebanan (beban mati dan beban hidup);
  - (b) Pembebanan gempa.
6. Perhitungan komponen struktur dengan sistem ganda;
- (a) Perhitungan struktur balok SRPMK beton bertulang;
    - (i) Tulangan longitudinal tumpuan;
    - (ii) Tulangan longitudinal lapangan;
    - (iii) Tulangan transversal.
  - (b) Perhitungan struktur kolom SRPMK beton bertulang;
    - (i) Tulangan longitudinal;
    - (ii) Kuat kolom;
    - (iii) Tulangan transversal.
  - (c) Perhitungan (*joint*) balok dan kolom.
  - (d) Perhitungan Dinding Geser
7. Perhitungan pondasi tiang pancang;
- (a) Daya dukung ijin tiang dan kebutuhan tiang;
  - (b) Efisiensi kelompok tiang;
  - (c) Beban maksimum kelompok tiang;
  - (d) Perhitungan daya dukung dan distribusi pembebanan tiang;
  - (e) Perhitungan penulangan *pile-cap* dan tiang pancang.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Tebal pelat lantai 125 mm digunakan tulangan pokok  $\varnothing 10 - 125$  mm dengan As pasang  $628 \text{ mm}^2$  sedangkan tebal pelat atap 100 mm digunakan tulangan pokok  $\varnothing 10 - 125$  mm dengan As pasang  $628 \text{ mm}^2$  dan menggunakan tulangan susut  $\varnothing 8 - 125$  mm dengan As pasang  $401,92 \text{ mm}^2$ .
2. Digunakan dimensi balok induk (50/80 cm) menggunakan tulangan tumpuan lentur atas 7D19 ( $1983 \text{ mm}^2$ ), tulangan tumpuan lentur bawah 5D19 ( $1416,925 \text{ mm}^2$ ), tulangan lapangan lentur atas 5D19, tulangan lapangan lentur bawah 5D19, tulangan geser tumpuan  $2\varnothing 10-100$  dan tulangan geser lapangan  $2\varnothing 10-200$ , serta tulangan torsi 4D10. Untuk dimensi balok anak (40/80 cm) menggunakan tulangan tumpuan lentur atas 4D19 ( $1133,54 \text{ mm}^2$ ), tulangan tumpuan lentur bawah 4D19, tulangan lapangan lentur atas 4D19, tulangan geser tumpuan  $2\varnothing 10-100$  dan tulangan geser lapangan  $2\varnothing 10-200$ , serta tulangan torsi 2D10.
3. Dimensi kolom 60/60 cm dengan tulangan longitudinal 20D22 tulangan transversal tumpuan 4D12-100 dan tulangan transversal lapangan 4D12-130.
4. Dimensi dinding geser dengan dengan tebal 300 mm dan 400 mm digunakan tulangan longitudinal dan transversal 2 lapis D19-300 mm.
5. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan kedalaman 16 meter dan ukuran pilecap 3,6 meter x 1,8 meter x 1,3 meter dengan tulangan longitudinal D22 – 150 dan diameter tiang pancang 0,6 meter dengan tulangan longitudinal 15 D 22 dan tulangan geser spiral D12 – 50.

### 5.2 Saran

1. Untuk mempermudah baik analisis struktur maupun pemodelan dapat menggunakan program bantu (*software*) yang lain seperti *Building Information Modelling* (BIM) yang terbaru seperti tekla, Archichard, Autodesk Revit, dll
2. Perencanaan pondasi bisa menggunakan *bore pile* dengan mempertimbangkan kondisi sekitar maupun kontur tanah.

**DAFTAR PUSTAKA**

- 451, F. (2006). *NEHRP Recommended Provisions: Design Examples, Federal Emergency Management Agency*.
- Agusnita, E., Warsito, & Suprpto, B. (2021). Studi Alternatif Perencanaan Shearwall Sebagai Struktur Penahan Gempa Pada Gedung Rumah Sakit Gigi Dan Mulut Universitas Brawijaya Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil / Vol. 10 No. 5 Agustus 2021*.
- Akbar, Y. H., & Itteridi, V. (2020). Analisis Perencanaan Struktur Gedung 8 Lantai Dengan Analisis Perencanaan Struktur Gedung 8 Lantai Dengan Variasi Bracing Menggunakan Aplikasi Program ETABS Jurnal Ilmiah Bering's Volume 07 , No.01, Maret 2020. *Analisis Perencanaan Struktur Gedung 8 Lantai Dengan Variasi Bracing Menggunakan Aplikasi Program ETABS Jurnal Ilmiah Bering's Volume 07 , No.01, Maret 2020*, 14 .
- Alfamid, & Santoso, E. (2021). Struktur SRPMK DAN SRPMM Pada Bangunan Tinggi, JT : Jurnal Teknik Vol. 10 No. 1 Th. 2021. *Struktur SRPMK DAN SRPMM Pada Bangunan Tinggi, JT : Jurnal Teknik Vol. 10 No. 1 Th. 2021*, 24 - 34.
- Alfamid; Hidayah, Syarifah. (2019). PERENCANAAN STRUKTUR ATAS GEDUNG HUNIAN 12 LANTAI MENGGUNAKAN SRMPK Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, Vol. 8, No. 2, Juli – Desember, Tahun 2019: hlm. 85-93. *Perencanaan Struktur Atas Gedung Hunian 12 Lantai Menggunakan SRMPK Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang, Vol. 8, No. 2, Juli – Desember, Tahun 2019: hlm. 85-93*, 85-93.
- Ambarwati, Y. D. (2017). *Analisis Perbandingan Sistem Ganda Dan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Pada Desain Struktur Hotel Ammeerra Jakarta*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726-2012*. Jakarta: Standari Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Beban minimum untuk perancangan bangunan gedung dan struktur lain SNI 03-1727-2013*. Jakarta: Standar Nasinal Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). *Persyaratan Beton Strutural Persyaratan Beton Strutural untuk Bangunan Gedung SNI 2847-2013*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan SNI 2847-2019*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung SNI 1726-2019*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Bagus Alam, M. A., Warsito , & Rokhmawati, A. (2022). Studi Perencanaan Struktur Gedung Muhammadiyah 1 Gresik Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). *Jurnal Rekayasa Sipil / Vol. 12 No. 1 Agustus 2022*.
- CEO. (2022). *Gaji Karyawan*. Retrieved from Gajikaryawan.com: <https://gajikaryawan.com/gaji-umr-pasuruan/>
- Darmawan, R. R., & Susanti, E. (2021). Studi Komparasi Parameter Respons Spectrum Gempa Sni 1726-2012 Terhadap SNI 1726-2019 Dengan Studi Kasus Gedung C STIE PERBANAS. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, dan Infrastruktur II*.

- Das, B. M., Endah , N., & Mochtar, I. B. (1985). *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Reakayasa Geoteknik), Jilid 2*. Jakarta: Airlangga.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan PBI. (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Bandung: Departemen.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan PBI. (1983). *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Husein, S. (2022). Bencana Gempabumi. *Bencana Gempabumi, Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada*.
- Imaran, I., & Hendrik , F. (2014). *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. Bandung: ITB.
- Ismail Huzain, R. M. (2020). *Perencanaan Gedung Rumah Sakit Islam Ahmad Yani Surabaya Menggunakan Sistem Struktur Ganda*. Malang: Universitas Islam Malang.
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2010). *Peta Hazard Gempa Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Manalip, H. (2015). Penempatan Dinding Geser Pada Bangunan Beton Bertulang Dengan Analisa Pushover. *Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.5 No.1, Juni 2015 (283-293) ISSN: 2087-9334*.
- Paramita , M. G., Asukmajaya, B., & Suryadi, A. (2021). Perencanaan Ulang Struktur Atas Dan Rab Gedung Kuliah Akn Putra Sang Fajar Jos - Mrk Volume 2, Nomor 4, Desember 2021, Page 282-289. *Perencanaan Ulang Struktur Atas Dan RAB Gedung Kuliah Akn Putra Sang Fajar Jos - MRK Volume 2, Nomor 4, Desember 2021, Page 282-289, 282 - 289*.
- Peta Hazard Gempa Indonesia. (2010). *Kementerian Pekerjaan Umum Peta Hazard Gempa Indonesia*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Purwono, R. (2010). *Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Surabaya: ITS Press.
- Siswanto, A. B., & Afif, M. S. (2018). Kriteria Dasar Perencanaan Struktur Bangunan Tahan Gempa. *Jurnal teknik sipil, Vol 11*.
- Umum, D. P. (1971). *Peraturan Beton Bertulang Indonesia Tahun 1971, Cetakan ke 7*. Bandung: Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Departemen pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik.
- Wang, C.-K., & Salmon, C. G. (1993). *Desain Beton Bertulang, Edisi ke empat, Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.