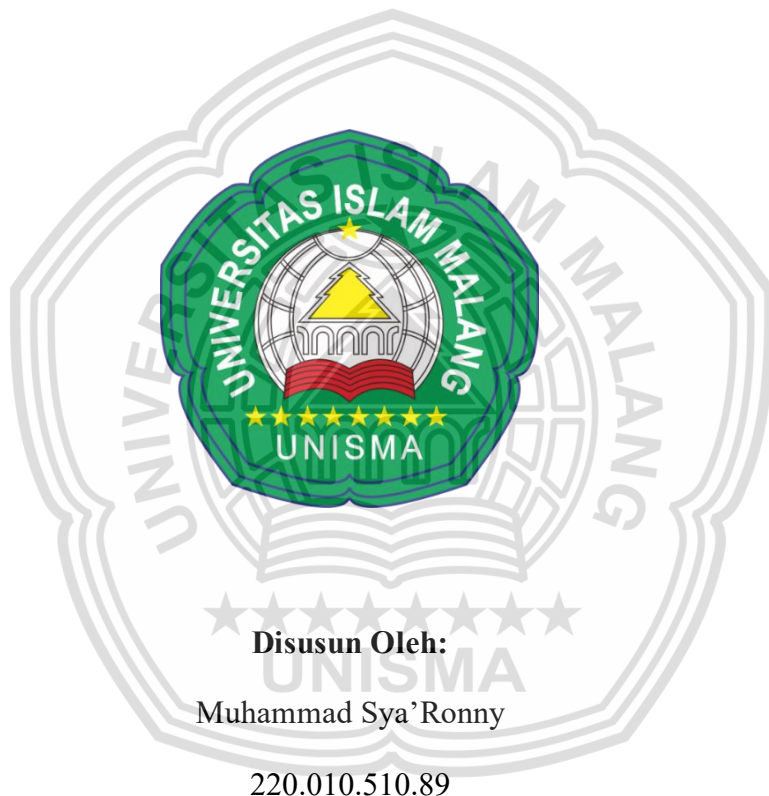


**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN GEDUNG RSUD IBNU
SINA KLANGONAN KECAMATAN KEBOMAS KABUPATEN
GRESIK DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN
KHUSUS (SRPMK)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata
Satu (S1) Teknik Sipil**

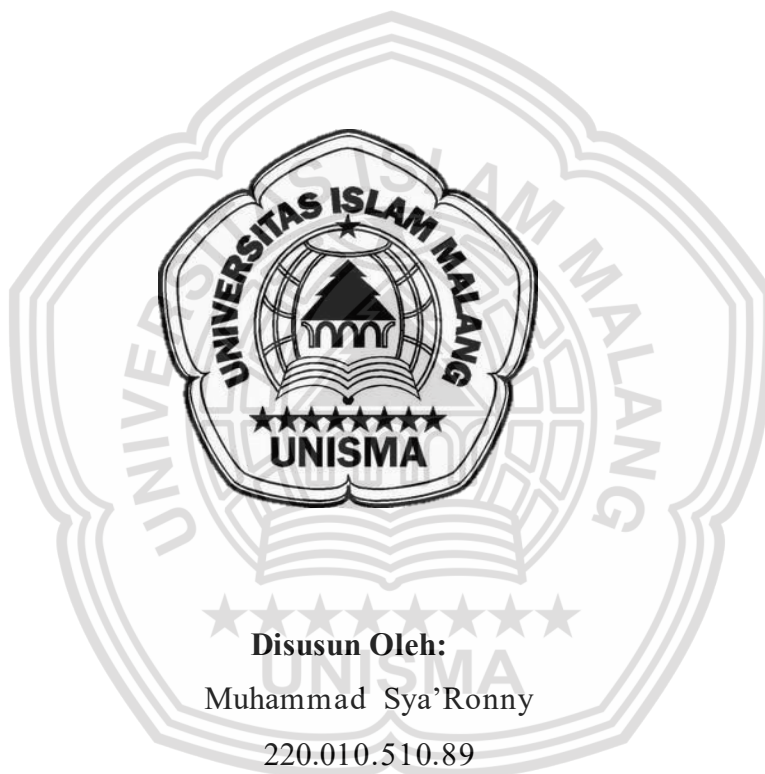


**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN GEDUNG RSUD IBNU
SINA KLANGONAN KECAMATAN KEBOMAS KABUPATEN
GRESIK DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN
KHUSUS (SRPMK)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Strata Satu
(S1) Teknik Sipil



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

RINGKASAN

Muhammad Sya’Ronny, 220.010.510.89. Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Gedung RSUD Ibnu Sina Klangonan Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK), Dosen Pembimbing: **Ir. H. Warsito, M.T.** Dan **Anang Bakhtiar, S.T., M.T.**

Konstruksi gedung bertingkat memerlukan perencanaan struktur yang mampu menahan berbagai jenis beban, termasuk gempa bumi. Gedung RSUD Ibnu Sina di Kabupaten Gresik, yang terletak di zona gempa kategori sedang, membutuhkan desain struktur yang aman dan sesuai standar. Oleh karena itu, digunakan sistem struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) untuk meningkatkan ketahanan terhadap gempa dan menghindari keruntuhan mendadak. Sistem ini dipilih karena kemampuannya menyerap energi gempa melalui deformasi plastis sebelum mengalami kegagalan.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dimensi struktur, seperti pelat lantai, balok, kolom, dan pondasi tiang pancang, menggunakan analisis struktur tahan gempa. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data proyek, analisis pembebanan berdasarkan SNI 1726:2019, dan pemodelan struktur menggunakan perhitungan manual dan software ETABS v18.1.1.

Hasil perhitungan diketahui tebal pelat lantai 140 mm dengan tulangan utama arah x dan y $\varnothing 10 - 100$ dan dimensi untuk balok anak 30/60 dan penampang tumpuan 5D19 dengan jarak sengkang $2\varnothing 10 - 100$ dan di lapangan 3D19 dengan jarak sengkang $2\varnothing 10 - 150$ sedangkan balok utama dengan dimensi 40/70 dan penampang tumpuan 7D19 dengan jarak sengkang $2\varnothing 10 - 100$ dan di lapangan 5D19 Dimensi kolom 50x50 cm dengan tulangan memanjang 20D22 dan tumpuan melintang 4D12-100 serta tulangan lapangan melintang 4D12-130. Diameter pondasi tiang bor 40 cm dengan total kebutuhan pondasi 6 buah., yang sesuai dengan kriteria struktur tahan gempa. Sistem SRPMK terbukti dapat memberikan kapasitas deformasi yang memadai, sehingga struktur gedung tetap stabil dan aman saat menghadapi beban gempa. Dengan perencanaan ini, bangunan RSUD Ibnu Sina diharapkan mampu mempertahankan fungsinya sebagai fasilitas pelayanan kesehatan meskipun dalam kondisi ekstrem, serta menjadi referensi desain untuk bangunan sejenis di wilayah rawan gempa.

Kata kunci: Alternatif, ETABS, SRPMK

SUMMARY

Muhammad Sya’Ronny, 220.010.510.89. *Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University Islam of Malang, Alternative Study Of The Planning Of The Ibnu Sina Klangonan Regional Hospital Building, Kebomas District, Gresik Regency, Using a Special Moement Resisting Frame System (SMRF), Regency Road Supervisor: Ir. H. Warsito, M.T. Dan Anang Bakhtiar, S.T., M.T.*

The construction of multi-storey buildings requires structural planning that can withstand various types of loads, including earthquakes. The Ibnu Sina Regional Hospital building in Gresik Regency, which is located in a moderate earthquake zone, requires a safe and standardized structural design. Therefore, the Special Moment Resisting Frame (SMRF) structural system is used to increase earthquake resistance and avoid sudden collapse. This system was chosen because of its ability to absorb earthquake energy through plastic deformation before failure.

This study aims to design the structural dimensions of critical elements including floor slabs, beams, columns, and bored pile foundations using earthquake-resistant analysis. The research methodology involves the collection of project data, load analysis based on SNI 1726:2019, and structural modeling through manual calculations and ETABS v18.1.1 software.

The calculation results show that the floor slab thickness is 140 mm with the main reinforcement in the x and y directions $\varnothing 10$ - 100. And the dimensions for the child beams are 30/60 and the support section is 5D19 with a stirrup distance of 2 $\varnothing 10$ - 100 and in the field 3D19 with a stirrup distance of 2 $\varnothing 10$ - 150 while the main beam with dimensions 40/70 and the support section is 7D19 with a stirrup distance of 2 $\varnothing 10$ - 100 and in the field 5D19. Column dimensions are 50x50 cm with longitudinal reinforcement of 20D22 and transverse support 4D12-100 and transverse field reinforcement 4D12-130. The diameter of the bored pile foundation is 40 cm with a total foundation requirement of 6 pieces, which is in accordance with the criteria for earthquake-resistant structures. The SRPMK system has been proven to provide adequate deformation capacity, so that the building structure remains stable and safe when facing earthquake loads. With this planning, the Ibnu Sina Regional Hospital building is expected to be able to maintain its function as a health service facility even in extreme conditions, as well as become a design reference for similar buildings in earthquake-prone areas.

Keywords: Alternative, ETABS, SMRF

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang dengan pertumbuhan ekonomi yang pesat, mengalami peningkatan permintaan untuk ruang bangunan (Dewi, S.T., M.T. , M.Sc. & Kusumawanto, 2024). Kontruksi gedung bertingkat banyak digunakan tipe sistem struktur baik beton bertulang, beton prategang, baja komposit. Setiap tipe sistem struktur mempunyai kelebihan masing-masing sistem struktur juga dibedakan berdasarkan elmen seperti rangka terbuka (pelat-balok-kolom), pelat datar (pelat-kolom), dinding pengisi, dan lainnya. Semua sistem struktur dirancang untuk mampu menahan beban-beban yang ada termasuk beban lateral (SNI 1726-2012)

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai sistem struktur sebagai penahan beban lateral (Sudarsana dkk., 2019) Pemilihan dan penentuan sistem struktur dalam menahan beban gempa diatur dalam (SNI 1726-2012). Posisi atau wilayah berpotensi gempa, material bangunan serta fungsi bangunan menjadi dasar dalam menentukan sistem struktur yang dipilih. Ketinggian, metode analisis beban gempa, dan sistem struktur itu sendiri tidak diijinkan melewati batas-batas yang telah ditentukan. Hal ini dilakukan untuk mengingat keamanan, keselamatan Rumah Sakit dan pencegahan timbulkan kerusakan serta korban jiwa (I Putu Adi Sadu Gunawan., 2021)

Struktur berdasarkan wilayah gempah rendah, sedang, dan tinggi dibedakan menjadi tiga juga yaitu sistem pemikul momen biasa, menengah, dan khusus. Pemilihan material juga didasarkan pada dukungan sekitar lokasi pembangunan, ketersediaan SDM, dan biaya (I Putu Adi Sadu Gunawan., 2021).

Struktur gedung RSUD IBNU SINA Gresik ini masuk dalam zona 3 dengan respon gempa sedang, dengan kategori resiko gempa IV 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 , & Rokhrnawati, 2022).

Berbeda dengan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) metode Konvensional fokus pada kekuatan struktur untuk menahan beban gravitasi dan lateral, dirancang tetap elastis saat gempa, tanpa memperhitungkan daktilitas. Maka dalam perencanaan gedung tahan gempa, penting untuk mempertimbangkan sifat plastis struktur. Artinya, saat struktur menerima beban gempa kuat, struktur tersebut tidak lagi berperilaku elastis sepenuhnya, melainkan mengalami deformasi plastis pada titik-titik tertentu yang dirancang untuk menyerap energi gempa. Pada area yang berpotensi terbentuk sendi plastis, kontribusi kekuatan geser beton sering kali diabaikan, sehingga hanya tulangan baja yang diperhitungkan untuk menahan gaya geser. Hal ini bertujuan agar struktur tetap stabil dan dapat bertahan sebelum mengalami keruntuhan total (Agustina, Warsito, Suprpto, 2021).

Berdasarkan penjabaran latar belakang yang telah dijabarkan diatas, dapat disimpulkan bangunan mempunyai fungsi sebagai fasilitas gedung rumah sakit umum daerah dengan kegunaan bangunan sebagai gedung rumah sakit yang terletak di JL. DR. Wahidin Sudiro Husodo No.243B, Klangonan, Kec. Kebomas, Kab. Gresik dan berada di lokasi dengan zona 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 strktuktur lainnya untuk mempermudah dalam analisa dan sebagai bentuk pemanfaatan teknologi digunakan program bantu ETABS Versi 18.1.1

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kondisi Struktur gedung RSUD Ibnu Sina masih menggunakan SRPMM.
2. Adanya potensi dan peluang gempa bumi yang memiliki megnitudo tinggi dan dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan RSUD Ibnu Sina.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun Rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa tebal pelat dan penulangan pada perencanaan pembangunan gedung RSUD Ibnu Sina?
2. Berapa dimensi pada balok gedung rumah sakit Ibnu Sina Kebomas Kabupaten Gresik?
3. Berapa dimensi dan penulangan kolom menggunakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)?
4. Berapa daya dukung tiang, jumlah kebutuhan tiang dan beban maksimum yang bekerja pada tiang pancang pada RSUD Ibnu Sina?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian 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. Perencanaan ini tidak termasuk memperhitungkan perencanaan instalasi air bersih, instalasi air kotor, dan jaringan instalasi listrik.
4. Perencanaan ini tidak meninjau analisa biaya dan menejemen serta pelaksanaan kontruksi dilapangan.

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan Manfaat yang diharapkan muncul dalam perencanaan ini yaitu:

1. Mengetahui tebal pelat dan penulangan gedung RSUD Ibnu Sina.
2. Mengetahui dimensi pada balok gedung RSUD Ibnu Sina.
3. Mengetahui dimensi dan penulangan kolom menggunakan menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK).
4. Mengetahui dimensi dan jumlah tiang pancang yang mampu menahan beban yang bekerja pada gedung RSUD Ibnu Sina.

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

Manfaat dari “Studi Alternatif Perencanaan Gedung Rsud Ibnu Sina Klangonan Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)” adalah:

1. Bagi penulis dapat mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diajarkan dan dipelajari selama duduk di bangku perkuliahan ke dalam perencanaan sebuah struktur gedung Rumah sakit.
2. Dapat menambah referensi untuk mahasiswa, khususnya mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Malang
3. Sebagai bahan masukan alternatif bagi instansi terkait untuk merencanakan gedung lainnya

1.6 Lingkup Pembahasan

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

1. Perhitungan pelat lantai;
 - a) Perhitungan tebal pelat lantai
 - b) Analisa pembebanan
 - c) Perhitungan momen
 - d) Perhitungan penulangan
2. Perhitungan struktur balok;
 - a) Perhitungan beban merata
 - b) Pembebanan pada balok
 - c) Kriteria penampang

- d) Kontrol lendutan
- 3. Perhitungan pembebanan pada momen struktur portal
 - a) Pembebanan (beban mati dan beban hidup)
 - b) Pembebanan sementara (gempa)
 - c) Perhitungan momen
- 4. Perhitungan struktur kolom
 - a) Kuat rencana kolom
 - b) Kuat nominal kolom
- 5. Perhitungan pondasi tiang pancang
 - a) Perhitungan daya dukung dan distribusi pembebanan tiang pancang
 - b) Perhitungan pile cap dan tiang pancang



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Tebal pelat lantai 140 mm digunakan tulangan pokok $\varnothing 10 - 100$ mm dengan As pasang 785 mm^2 sedangkan tebal pelat atap 120 mm digunakan tulangan pokok $\varnothing 10 - 100$ dengan As pasang 785 mm^2 dan menggunakan tulangan susut $\varnothing 8 - 100$ mm dengan As pasang $502,4 \text{ mm}^2$
2. Digunakan dimensi balok induk (40/70 cm) menggunakan tulangan tekan tumpuan 7D19 (1983 mm^2), tulangan tarik tumpuan 5D19 ($1416,925 \text{ mm}^2$), tulangan tekan lapangan 5D19, tulangan tarik lapangan 5D19, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 10-100$ dan tulangan geser lapangan 2 $\varnothing 10-200$, serta tulangan torsi 4D10. Untuk dimensi balok anak (30/60) menggunakan tulangan tarik tumpuan 3D19 ($850,155 \text{ mm}^2$), tulangan tekan lapangan 5D19, tulangan tarik lapangan 3D19, tulangan geser tumpuan 2 $\varnothing 10 - 100$ dan tulangan geser lapangan 2 $\varnothing 10 - 150$, serta tulangan torsi 2D10.
3. Dimensi kolom (50/50 cm) dengan tulangan longitudinal 20D22 tulangan transversal tumpuan 4D12 – 100 dan tulangan transversal lapangan 4D12 – 130.
4. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan kedalaman 18 meter dan ukuran pilecap 4 meter x 3,1 meter x 1,5 meter dengan tulangan longitudinal D22 – 130 dan diameter tiang pancang 0,4 meter dengan tulangan longitudinal 7D22 dan tulangan geser spiral D12 – 30 mm.

5.2 Saran

1. Untuk mempermudah baik analisis struktur maupun pemodelan dapat menggunakan program bantu (*software*) yang lain seperti *Bulding Information Modelling* (BIM) yang terbaru seperti tekla, Archichard, Autodes Revit, dll.
2. Untuk struktur dengan ketinggian 8 lantai perlu menggunakan sistem ganda (*Shear Wall*), Dinding Geser dapat meningkatkan kekakuan lateral struktur, sehingga membantu mencegah keruntuhan bangunan saat terjadi bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E., Warsito, & Suprpto, B. (2021). STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN SHEARWALL SEBAGAI STRUKTUR PENAHAN GEMPA PADA GEDUNG RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG.
- 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 Analisis Perencanaan Struktur Gedung 8 Lantai Dengan Variasi Bracing Menggunakan Aplikasi Program ETABS Jurnal Ilmiah Bering's Volume 07 , No.01, Maret 2020, 14 .
- Alam, M. A. B., & Rachmawati, A. (t.t.). *STUDI PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG MUHAMMADIYAH 1 GRESIK DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL MOMEN KHUSUS (SRPMK)*.
- Alfumid, & 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.
- Alfumid; 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
- 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 Nasional 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.
- 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*.
- Dewi, S.T., M.T. , M.Sc., C. P., & Kusumawanto, A. (2024). COMPARATIVE STUDY OF BGH PUPR AND GREENSHIP ASSESSMENT CRITERIA ON SGLC BUILDING UGM. *Journal Innovation of Civil Engineering (JICE)*, 5(2), 82–91. <https://doi.org/10.33474/jice.v5i2.22825>
- Sudarsana, I. K., Gegiranang Wiryadi, I. G., & Adi Susila, I. G. (2019). Finite element analysis of the effect M/V ratios on punching shear strength of edge slabcolumn connections of flat plate structure. *MATEC Web of Conferences*, 276, 01012. <https://doi.org/10.1051/matecconf/201927601012>
- Kementerian Pekerjaan Umum. (2010). Peta Hazard Gempa Indonesia. Jakrata: Departemen Pekerjaan Umum