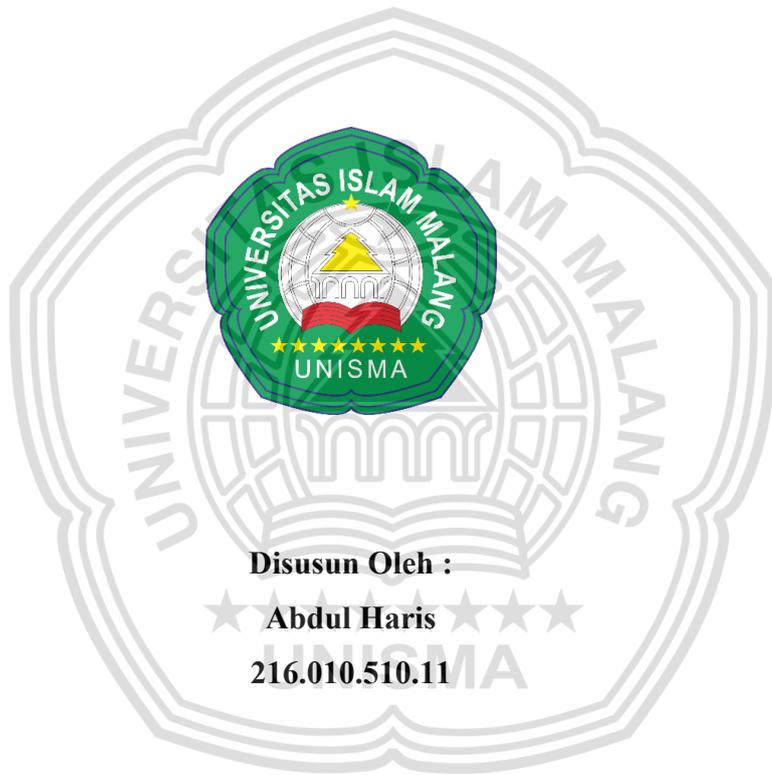




**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG RUMAH SAKIT MINDA HUSADA TUREN
KABUPATEN MALANG DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN KHUSUS (SRPMK)**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
(S1) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh :

★ **Abdul Haris** ★ ★ ★ ★
216.010.510.11

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



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG RUMAH SAKIT MINDA HUSADA TUREN
KABUPATEN MALANG DENGAN SISTEM RANGKA PEMIKUL
MOMEN KHUSUS (SRPMK)**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
(S1) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh :

Abdul Haris

216.010.510.11

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

RINGKASAN

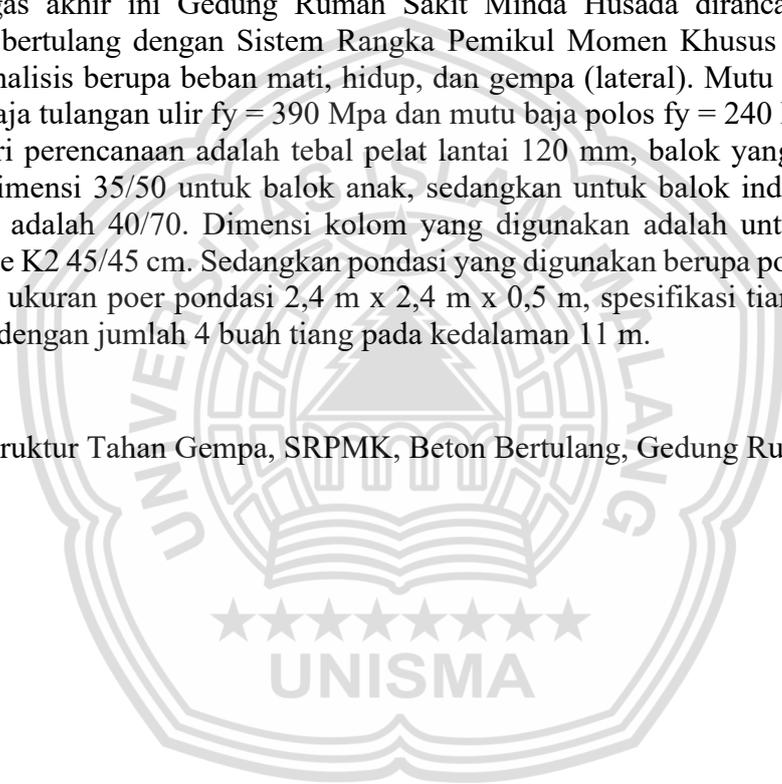
Abdul Haris, 216.0105.1.011. Studi Alternatif Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen Kabupaten Malang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Skripsi. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Malang. Pembimbing : **Ir. H. Warsito, M.T.** Pembimbing : **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

Pembangunan Rumah Sakit Minda Husada harus direncanakan dengan struktur yang kuat dan tahan gempa, apabila bangunan tidak direncanakan dengan baik dapat mengakibatkan kerugian jiwa dan materi. Gedung Rumah Sakit Minda Husada terdiri dari 7 lantai dan tinggi gedung 25 m yang terletak di Turen, Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur yang mengalami perkembangan pembangunan infrastruktur yang sangat pesat dan dilewati oleh *Ring Of Fire* (cincin api) sehingga beberapa kali mengalami gempa bumi.

Pada tugas akhir ini Gedung Rumah Sakit Minda Husada dirancang dengan kontruksi beton bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Beban yang dianalisis berupa beban mati, hidup, dan gempa (lateral). Mutu beton $f_c' = 35$ Mpa, mutu baja tulangan ulir $f_y = 390$ Mpa dan mutu baja polos $f_y = 240$ Mpa.

Hasil dari perencanaan adalah tebal pelat lantai 120 mm, balok yang terpasang menggunakan dimensi 35/50 untuk balok anak, sedangkan untuk balok induk dimensi yang digunakan adalah 40/70. Dimensi kolom yang digunakan adalah untuk tipe K1 60/60 cm dan tipe K2 45/45 cm. Sedangkan pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 2,4 m x 2,4 m x 0,5 m, spesifikasi tiang pancang diameter 50 cm dengan jumlah 4 buah tiang pada kedalaman 11 m.

Kata Kunci : Struktur Tahan Gempa, SRPMK, Beton Bertulang, Gedung Rumah Sakit Minda Husada



SUMMARY

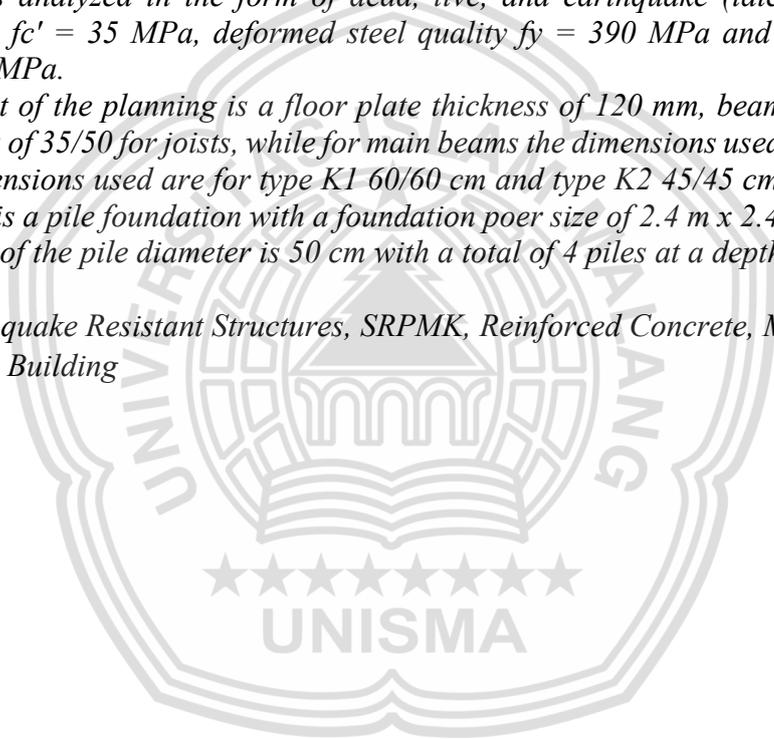
Abdul Haris, 216.0105.1.011. *Alternative Study of Construction Planning for the Minda Husada Turen Hospital Building in Malang Regency with a Special Moment Resisting Frame System (SRPMK)*. Thesis. Civil Engineering Study Program, Islamic University of Malang. Advisor : **Ir. H. Warsito, M.T.** Advisor : **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

The construction of the Minda Husada Hospital must be planned with a strong and earthquake-resistant structure, if the building is not planned properly it can result in loss of life and material. The Minda Husada Hospital building consists of 7 floors and a building height of 25 m which is located in Turen, Malang Regency, East Java Province which is experiencing very rapid infrastructure development and is passed by the Ring Of Fire (ring of fire) so that it has experienced several earthquakes.

In this final project, the Minda Husada Hospital Building is designed with reinforced concrete construction with a Special Moment Resisting Frame System (SRPMK). Loads analyzed in the form of dead, live, and earthquake (lateral) loads. Concrete quality $f_c' = 35$ MPa, deformed steel quality $f_y = 390$ MPa and plain steel quality $f_y = 240$ MPa.

The result of the planning is a floor plate thickness of 120 mm, beams installed using dimensions of 35/50 for joists, while for main beams the dimensions used are 40/70. The column dimensions used are for type K1 60/60 cm and type K2 45/45 cm. While the foundation used is a pile foundation with a foundation poer size of 2.4 m x 2.4 m x 0.5 m, the specification of the pile diameter is 50 cm with a total of 4 piles at a depth of 11 m.

Keywords: *Earthquake Resistant Structures, SRPMK, Reinforced Concrete, Minda Husada Hospital Building*



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi didefinisikan sebagai getaran yang bersifat alamiah, yang terjadi pada lokasi tertentu, dan sifatnya tidak berkelanjutan. Negara Indonesia termasuk negara yang sering tertimpa bencana gempa bumi. Gempa bumi baik yang skala kecil maupun skala besar pernah terjadi di Indonesia. Letak geografis Indonesia yang berada di pertemuan perbatasan 3 (tiga) lempeng tektonik, yaitu lempeng Australia, lempeng Pasifik dan lempeng Eurasia mengakibatkan Indonesia menjadi daerah yang rawan gempa. (Suharjanto, 2013)

Pada tahun 2018 di Indonesia telah terjadi lebih dari 500 kali gempa dengan intensitas besar, sedang dan kecil. Di Indonesia sendiri sudah dibuat peraturan desain bangunan gedung dengan memperhatikan adanya pengaruh beban gempa terhadap struktur bangunan, namun beberapa masih belum sesuai dengan peraturan-peraturan terbaru. Beberapa bangunan yang mengalami kegagalan struktur ketika terjadi gempa besar, hal ini dikarenakan gedung tidak sesuai dengan desain gedung tahan gempa, Gedung Rumah Sakit Minda Husada saat ini menggunakan sistem struktur beton dengan sistem rangka pemikul momen menengah (SRPMM) dengan nilai faktor reduksi gempa (R) 5 yang dimana nilai Sistem penahan gaya gempa lateral dan vertikal dasar ini terdapat dalam SNI 1726-2012.

Gedung ini terdiri dari 7 lantai dan berlokasi di Turen, Kabupaten Malang. Berdasarkan data perencanaan awal gedung ini memiliki fungsi Rumah Sakit yang akan dibangun di masa datang tentunya diharapkan dapat memenuhi persyaratan perencanaan bangunan Struktur beton bertulang tahan gempa seperti SNI 03-1729-2012. Tentang tata cara perencanaan struktur beton bertulang untuk gedung, mengatur mengenai perencanaan tahan gempa untuk struktur bangunan beton bertulang Pasal 15 mengatur mengenai persyaratan desain yang meliputi kuat nominal lentur, kuat geser balok dan kolom, simpangan antar lantai, dan deformasi inelastis pada suatu portal. Faktor-faktor ini nantinya akan mempengaruhi kinerja bangunan secara keseluruhan ketika menerima beban gempa. Masih di dalam pasal yang sama, SNI 03-1729-2012 juga mengklasifikasikan beberapa macam sistem struktur penahan beban gempa.

Pembangunan suatu gedung diperlukan untuk menunjang kegiatan ekonomi dalam lingkup yang sangat luas, tersedianya semua kebutuhan masyarakat serta fasilitas

yang ada akan mewujudkan sumber daya masyarakat yang berkualitas serta penghasilan pajak negara yang sangat tinggi. Gedung Rumah Sakit ini diharapkan menjadi lembaga pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan dan rawat darurat yang pelayanannya disediakan oleh dokter.

Pada tahun 2018 di Indonesia telah terjadi lebih dari 500 kali gempa dengan intensitas besar, sedang dan kecil. Di Indonesia sendiri sudah dibuat peraturan desain bangunan gedung dengan memperhatikan adanya pengaruh beban gempa terhadap struktur bangunan, namun beberapa masih belum sesuai dengan peraturan-peraturan terbaru.

Beberapa bangunan yang mengalami kegagalan struktur ketika terjadi gempa besar, hal ini dikarenakan gedung tidak sesuai dengan desain gedung tahan gempa, perilaku gempa bangunan dan beberapa bangunan juga kurang dalam hal pengawasan pelaksanaan di lapangan. Bangunan gedung bertingkat perlu didesain mampu menahan gaya gempa yang sesuai dengan gempa rencana.

Gedung ini memperhatikan beberapa kriteria antara lain pemilihan material struktur bangunan, kekuatan dan perilaku bangunan pada saat terjadi gempa, maka pada perancangan gedung ini, digunakan material beton bertulang sebagai struktur utamanya. Struktur beton bertulang dipilih sebagai struktur utama pada perencanaan Gedung karena material beton bertulang memiliki sifat yang fleksibel dengan daktilitas yang tinggi, sehingga bisa direncanakan dengan gaya gempa rencana yang minimum.

Dalam tugas akhir ini penulis akan merencanakan pembagunan gedung Rumah sakit Minda Husada Turen dengan konsep Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) sebagai alternatif untuk struktur bangunan gedung bertingkat agar mampu menahan beban akibat gempa, dengan judul “Studi Alternatif Perencanaan Gedung Rumah Sakit Minda Husada Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus”(SRPMK).

1.2 Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas dapat ditarik beberapa identifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Pembebanan yang terjadi pada struktur ini diakibatkan adanya rasio gempa yang terjadi pada struktur.

2. Dimensi komponen struktur sesuai dengan syarat SRPMK. Dan sebelumnya menggunakan SRPMM.
3. Kondisi pondasi yang sesuai dengan keadaan tanah agar bisa menahan beban yang diterima.

1.3 Rumusan Masalah

Dari identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Berapa besar pembebanan yang terjadi pada gedung rumah sakit Minda Husada Turen Kabupaten Malang?
2. Berapa dimensi pelat lantai dan penulangan?
3. Berapa dimensi balok dan kolom beton bertulang serta penulangan sambungan balok kolom?
4. Berapa dimensi pondasi yang direncanakan?

1.4 Batasan Masalah

Agar penulis tugas akhir ini dapat terarah dan terencana, maka penulis membuat batasan masalah seperti tercantum di bawah ini.

1. Perencanaan ini tidak meninjau analisa biaya dan manajemen serta pelaksanaan dilapangan.
2. Perencanaan ini tidak termasuk memperhitungkan perencanaan instalasi air bersih, instalasi air kotor, dan jaringan instalasi listrik.

1.5 Tujuan

Sesuai dengan judul dan uraian di atas, maka tujuan yang diharapkan pada penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui besar pembebanan pada Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen
2. Untuk mengetahui ketebalan pelat lantai pada Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen
3. Untuk mengetahui dimensi balok dan kolom beton bertulang pada kebutuhan sehingga mampu bekerja secara efektif.
4. Untuk mengetahui dimensi pondasi yang direncanakan.

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari “Studi Alternatif Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen Kabupaten Malang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus” adalah dapat menjadi sumbangan pemikiran

perencanaan struktur berdasarkan peraturan terbaru yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu referensi pendidikan khususnya di Universitas Islam Malang.

1.6 Manfaat

Adapun beberapa manfaat yang dapat di peroleh dalam penelitian tersebut sebagai berikut :

1. Bagi perencanaan

diharapkan dapat dijadikan sumbangan pemikiran dalam menganalisa perhitungan struktur gedung rumah sakit khususnya untuk mahasiswa Universitas Islam Malang dalam menyusun tugas akhir (Skripsi).

2. Bagi pembaca

diharapkan dapat menjadi tambahan refrensi dalam perencanaan gedung rumah sakit khususnya untuk mahasiswa Universitas Islam Malang dalam menyusun tugas akhir (Skripsi), yang berkaitan dengan perencanaan gedung rumah sakit Minda Husada Turen, Kabupaten Malang.

1.7 Lingkup Pembahasan

Batasan masalah dalam “Studi Alternatif Perencanaan Pembangunan Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen Kabupaten Malang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus” adalah :Pendahuluan

3. Data Pustaka dan Data Lapangan
4. Metode Penelitian
5. Analisa dan Perhitungan :
 1. Perhitungan struktur pelat lantai.
 - 1.1 Perhitungan tebal plat lantai
 - 1.2 Analisa pembebanan
 - 1.3 Perhitungan Momen
 - 1.4 Perhitungan Penulangan
 2. Perhitungan balok anak
 3. Pembebanan Analisa perencanaan portal.
 - 3.1 Pembebanan (Beban Mati dan Beban Hidup)
 - 3.2 Pembebanan Sementara (Gempa)
 4. Analisa portal struktur dengan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK)
 - 4.1 Perhitungan struktur balok beton bertulang.

- a. Tulangan Longitudinal Tumpuan
 - b. Tulangan Longitudinal Lapangan
 - c. Tulangan Transversal
- 4.2 Perhitungan struktur kolom beton bertulang.
- a. Pengaruh kelangsingan kolom
 - b. Tulangan Longitudinal
 - c. Kuat Kolom
 - d. Tulangan Transversal
- 4.3 Perhitungan (joint) balok dan kolom.
- 4.4 Perhitungan pondasi tiang pancang
- a. Perhitungan daya dukung dan distribusi pembebanan tiang
 - b. Perhitungan penulangan *pile cap* dan tiang pancang.
5. Kesimpulan dan Saran.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa pada Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen Kabupaten Malang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besar pembebanan yang digunakan dalam perencanaan beban mati (q_d) = 423 kg/m^2 , beban hidup (q_l) = 383,2 kg/m^2 dan beban berfaktor (q_f) = $1,2q_d + 1,6q_l = 1120,7 \text{ kg/m}^2$.
2. Pelat lantai yang digunakan mempunyai ketebalan 120 mm, tulangan pokok $\text{Ø}10\text{-}125$ mm, dan tulangan bagi $\text{Ø}10\text{-}150$.
3. Balok anak menggunakan dimensi 30/50 cm tulangan yang dipakai adalah daerah tumpuan tulangan tarik 5D16 tulangan tekan 3D16 dan tulangan sengkang D10-150, sedangkan daerah lapangan tulangan tekan 3D16 tulangan tarik 5D16 dan tulangan sengkang D10-250. Balok induk dimensi yang digunakan adalah 40/70 cm tulangan yang dipakai adalah daerah tumpuan tulangan tarik 12D19 tulangan tekan 6D19 dan tulangan sengkang 3D10-100, sedangkan daerah lapangan tulangan tekan 6D19 tulangan tarik 12D19 dan tulangan sengkang D10-150. Dimensi kolom yang digunakan adalah untuk tipe K1 60/60 cm tulangan yang dipakai adalah daerah tumpuan tulangan pokok 20D22 dan tulangan sengkang 6D12-100, sedangkan daerah lapangan tulangan pokok 20D22 dan tulangan sengkang 4D12-150, dan tipe K2 45/45 cm tulangan yang dipakai adalah daerah tumpuan tulangan pokok 16D22 dan tulangan sengkang 4D12-100, sedangkan daerah lapangan tulangan pokok 16D22 dan tulangan sengkang 3D12-150 .
4. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 2,4 m x 2,4 m x 0,5 m menggunakan tulangan D22-150. Dengan spesifikasi tiang pancang diameter 50 cm dengan jumlah 4 buah tiang pada kedalaman 11 m menggunakan tulangan pokok 16D22 dan tulangan sengkang spiral D12-100 mm.

5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan Studi Perencanaan Struktur Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) Tahan Gempa pada Gedung Rumah Sakit Minda Husada Turen Kabupaten Malang, antara lain:

1. Proses pemodelan bisa menggunakan aplikasi BIM untuk modeling struktur seperti *Autodesk Revit*, *Nametschek Allplan*, *Trimble Sketchup* dan *Trimble Tekla*.
2. Dalam perancangan struktur peraturan atau standar yang digunakan harus mengikuti peraturan-peraturan terbaru yang ditetapkan oleh pemerintah seperti SNI atau BSN.



DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, A. (2010). *Balok dan Plat Beton Bertulang*. Graha Ilmu.
- Agestwo, R., Warsito, & Rachmawati, A. (2021). *Studi Perencanaan Gedung Graha Strada Kediri Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*.
- Aziz, A. A., Tanojo, T. A. Y., Nurhuda, I., & Soedarto, J. (2017). *Perencanaan Struktur Gedung Center Of Advances Science (Cas) Institut Teknologi Bandung*. 6, 11.
- Badan Standardisasi Nasional. (1987). *Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2012). *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. SNI 1726-2012.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. SNI 1727-2013.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. SNI 2847-2013.
- Chu-Kia Wang, Salmon, C. G., & Hariandja, B. (1993). *Disain Beton Bertulang Edisi Keempat*. Penerbit Erlangga.
- Hakim, D. U. N., Warsito, & Suprpto, B. (2019). *Studi Perencanaan Gedung Unusa Tower Surabaya Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*. 12.
- Honarto, R. J., Handono, B. D., & Pandaleke, R. (2019). *Perencanaan Bangunan Beton Bertulang Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Di Kota Manado*. 8.
- Imran, I., & Hendrik, F. (2010). *Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang Tahan Gempa*. Penerbit ITB
- Nasution, A. (2009). *Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang*. Penerbit ITB.
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2018). *Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa*. Penerbit ANDI.
- Pamungkas, A., & Harianti, E. (2013). *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Penerbit ANDI.