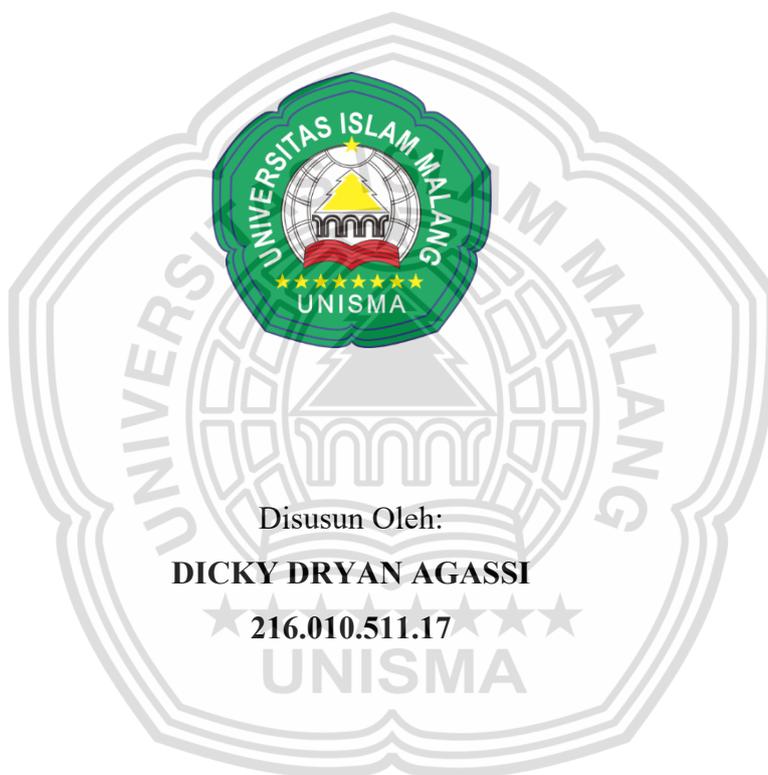




**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR KOMPOSIT PADA
GEDUNG RUSKIT BHAYANGKARA TK.III NGANJUK**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Strata I (SI) Teknik Sipil”*



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**



**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR KOMPOSIT PADA
GEDUNG RUSKIT BHAYANGKARA TK.III NGANJUK**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Strata I (SI) Teknik Sipil”*



Disusun Oleh:

DICKY DRYAN AGASSI

★ 216.010.511.17 ★ ★ ★

UNISMA

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

ABSTRAKSI

Dicky Dryan Agassi, 21601051117, 2021 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Ruskit Bhayangkara TK.III Nganjuk, Dosen Pembimbing : **Ir. H. Warsito, MT** dan **Dr. Ir. Hj. Eko Noerhayati, MT**

Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk dibangun sebagai tempat rawat inap dengan panjang bangunan 40 m, lebar bangunan 22 m, dan tinggi bangunan 23,5 m yang memiliki total 6 lantai dan lantai atap. Struktur gedung tersebut menggunakan struktur beton bertulang. Pada prinsipnya struktur beton bertulang memiliki kemampuan untuk menahan beban/gaya tekan dan menahan gaya tarik, tulangan mencegah retakan beton dan beton menutup tulangan agar tidak berkarat. Penulis merencanakan struktur komposit yang merupakan struktur yang terdiri dari dua atau lebih material berbeda sifat dan karakteristik yang berkerja bersama-sama untuk memikul beban yang berkerja pada suatu struktur tanpa mengabaikan faktor keselamatan dan fungsi bangunan tersebut. Standar perencanaan yang digunakan yaitu SNI 1727:2013, SNI 2847:2013, SNI 1726:2019, SNI 03-1729-2002 dan PPIURG 1987. Hasil dari studi perencanaan ini adalah tebal pelat 150 mm untuk pelat lantai 1 s/d 2 (lantai parkir) dengan tulangan terpasang $\varnothing 12-150$ dan $\varnothing 10-125$ mm untuk pelat lantai 3 s/d atap; balok anak menggunakan profil WF 350.250.9.14 dengan $M_{maks} = 25263,74$ kgm; balok induk menggunakan profil WF 600.300.12.17 dengan $M_{maks} = 54594,23$ kgm; Kolom komposit menggunakan profil WF 400.400.15.15 dibungkus kolom beton 50 cm x 50 cm dengan $Pu_{maks} = 165736,99$ kg dan $M_{maks} = 36310,46$ kgm. Tulangan yang digunakan yaitu 4 $\varnothing 14$ sebagai tulangan longitudinal dan $\varnothing 10-250$ sebagai tulangan sengkang; Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 3,7 m x 2,4 m. Spesifikasi tiang pancang $\varnothing 60$ cm sebanyak 2 tiang dalam 1 pondasi dengan jarak antar tiang 200 cm dan kedalaman tiang 22 m. Untuk tulangan pondasi digunakan tulangan pokok 18D25 mm dan tulangan spiral D12-22 mm.

Kata Kunci: *Sruktur Komposit Baja-Beton, Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Nganjuk.*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan struktur kurang lebih dapat dimaknakan kombinasi antara ilmu pengetahuan dan seni yang dikolaborasikan dengan intuisi seorang insinyur yang memahami sifat dan perilaku struktur dengan dasar pengetahuan statika, dinamika, mekanika bahan, dan analisa struktur yang dapat menghasilkan tingkat keamanan yang efektif pada masa layannya dan juga ekonomis. Penentuan dimensi dan spesifikasi yang digunakan pada saat perencanaan sebuah struktur sangat berperan penting pada suatu struktur saat masa layan agar tidak terjadi kegagalan struktur. Tidak mudah berguling, bergeser atau miring selama umur perencanaan bangunan adalah suatu struktur yang bisa disebut stabil. Kestabilan struktur ini memiliki arti struktur tidak akan runtuh saat beban yang direncanakan mulai bekerja pada struktur yang direncanakan.

Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk dibangun sebagai tempat rawat inap dengan panjang bangunan 40 m, lebar bangunan 22 m, dan tinggi bangunan 23,5 m yang memiliki total 6 lantai dan lantai atap. Setiap lantai Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk memiliki fungsi dan fasilitas yang berbeda antara lain lantai 1 dan 2 untuk area parkir, lantai 3 untuk rawat inap kelas 1, lantai 4 dan 5 untuk rawat inap VIP dan lantai 6 untuk ruang kantor, staff dan juga hall serba guna. Struktur yang digunakan bangunannya adalah struktur beton bertulang. Beton bertulang adalah beton struktural yang ditulangi dengan tidak kurang dari jumlah baja prategang atau tulangan non prategang minimum yang ditetapkan SNI 2847-2013. Meskipun intinya prinsip dari semua struktur selalu mempertimbangkan kekuatan. Tetapi, pembuatannya memakan waktu yang lebih

lama dan kajian biaya yang sangat rumit. Dengan adanya hal itu, penulis membuat dalam studi ini menggunakan sistem komposit yang terdiri dari material kombinasi yang berbeda secara fisik dan sifatnya yang bekerja bersama memikul beban.

Perencanaan komposit mengasumsi bahwa baja dan beton bekerja sama dalam memikul beban yang bekerja, sehingga akan menghasilkan profil/elemen yang lebih ekonomis. Disinggung itu struktur komposit juga mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah lebih kuat dan lebih kaku dari pada struktur non-komposit. Peran utama dari struktur komposit adalah penghubung geser yang mencegah terjadinya slip pada saat masa layan, interaksi tersebut antara baja dan beton dengan komponen dan karakteristiknya masing-masing material akan menghasilkan struktur menerus yang lebih ekonomis. Ekonomis memiliki makna keseimbangan antara kekuatan yang didapatkan dan proses pelaksanaan yang dilakukan.

Digunakannya baja komposit memberi efektifitas seluruh penampang dalam menerima beban, karena interaksi yang terjadi antara komponen struktur baja dan beton yang dapat dioptimalkan pemanfaatan karakteristiknya, sehingga dengan memperkecil penampang tetapi tetap mampu menahan beban dan bentang yang sama dengan beton bertulang biasa. (Fauzi, Wahyuni, dan Suswanto 2018)

Software yang akan digunakan penulis adalah salah satu dari banyak software program rekayasa, analisa dan permodelan struktur yaitu STAADPro. Tujuan utama penggunaan software ini adalah untuk *trial and error* pada perencanaan struktur komposit Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk dan juga untuk mengetahui beban yang bekerja pada struktur yang direncanakan penulis.

Pada tugas akhir ini penulis merencanakan struktur komposit sehingga nantinya dapat diperoleh hasil yang lebih efisien tanpa mengabaikan faktor keselamatan dan fungsi bangunan tersebut.

1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Adanya beban yang bekerja pada plat, balok, dan kolom pada bangunan Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk.
2. Dimensi balok yang besar sehingga akan berpengaruh dalam menahan lendutan yang terjadi pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk.
3. Terjadinya tekuk pada kolom akibat adanya gaya tekan aksial serta momen lentur yang berasal dari beban kombinasi, beban vertikal maupun horizontal pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk.
4. Beban yang diterima oleh kolom dapat menentukan dimensi serta jenis pondasi berdasarkan daya dukung tanah yang ada pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka dalam studi ini terdapat empat rumusan masalah, yaitu:

1. Berapa tebal plat dan tulangan plat lantai dengan beban-beban yang bekerja pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk?

2. Berapa dimensi balok komposit yang dibutuhkan sehingga mampu bekerja secara efektif pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk?
3. Berapa dimensi kolom komposit baja-beton agar mampu menahan beban aksial, beban kombinasi, dan lentur yang bekerja pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk?
4. Berapa dimensi pondasi serta jenis pondasi yang digunakan agar mampu menahan beban yang bekerja pada Gedung Rumah Sakit Bhayangkara TK.III Kab. Nganjuk?

1.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir yang berjudul “Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Ruskit Bhayangkara TK.III Nganjuk” adalah:

1. Merencanakan tebal plat dan tulangan plat lantai.
2. Merencanakan dimensi balok komposit dengan menggunakan profil WF.
3. Merencanakan kolom komposit dengan menggunakan profil WF yang dibungkus beton.
4. Merencanakan dimensi pondasi dan jenis pondasi yang digunakan.

Sedangkan manfaat dari penulisan tugas akhir yang berjudul “Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Ruskit Bhayangkara TK.III Nganjuk” adalah:

1. Memberikan kontribusi pemikiran dalam menghitung serta merencanakan gedung dengan menggunakan struktur baja-beton komposit yang dapat dimanfaatkan sebagai referensi pendidikan khususnya di Universitas Islam Malang.

2. Hasil studi dapat dijadikan alternatif bagi pihak Ruskit Bhayangkara TK.III Nganjuk dalam merencanakan gedung selanjutnya.

1.5 Lingkup Pembahasan

Adapun lingkup pembahasan yang sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan tugas akhir ini meliputi:

1. Perhitungan plat lantai
 - a. Perhitungan tebal plat lantai
 - b. Perhitungan pembebanan plat lantai
 - c. Perhitungan momen plat lantai
 - d. Perhitungan penulangan plat lantai
2. Perhitungan statika
 - a. Perhitugan beban mati dan hidup
 - b. Perhitungan beban gempa
 - c. Perhitungan momen gaya lintang dan gaya vertikal
3. Perhitungan statika
 - a. Perhitungan balok baja-beton komposit
 - b. Perhitungan kolom baja-beton komposit
 - c. Perencanaan *shear connector*
4. Perhitungan pondasi
 - a. Perhitungan Perhitungan daya dukung tanah
 - b. Perhitungan dimensi dan penulangan pondasi
 - c. Perhitungan kontrol daya dukung pondasi

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

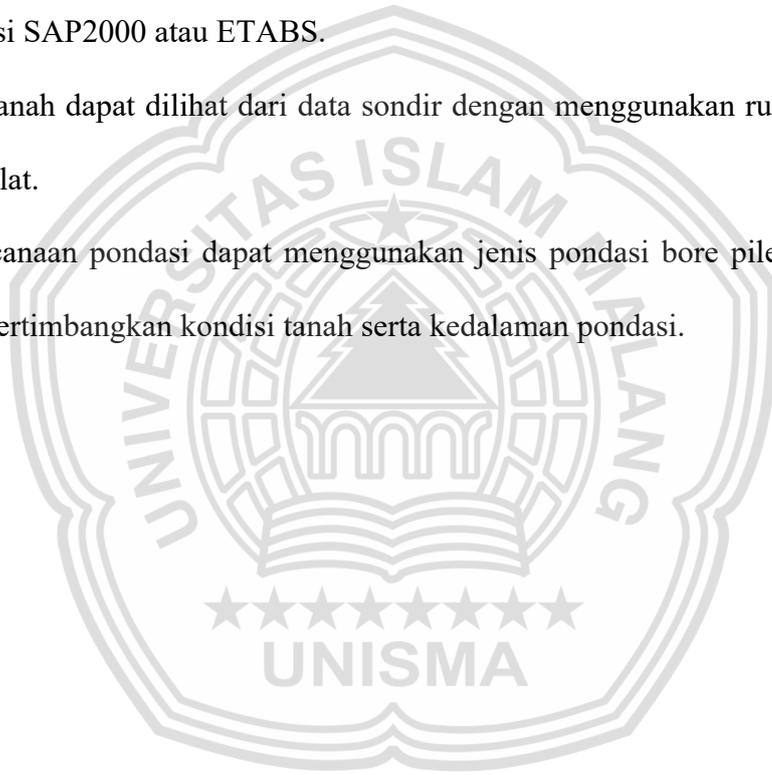
Berdasarkan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Ruskit Bhayangkara TK.III Nganjuk, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pelat lantai parkir digunakan ketebalan 150 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan $\text{Ø}12\text{-}125$, pelat lt. 3 s/d atap digunakan ketebalan 125 mm dengan tulangan tumpuan dan lapangan $\text{Ø}10\text{-}125$.
2. Balok anak menggunakan profil WF 350.250.9.14 dengan $M_{maks} = 25263,74$ kgm. Balok induk menggunakan profil WF 600.300.12.17 dengan $M_{maks} = 54594,23$ kgm.
3. Kolom komposit menggunakan profil WF 400.400.15.15 dibungkus kolom beton 50 cm x 50 cm dengan $Pu_{maks} = 165736,99$ kg dan $M_{maks} = 36310,46$ kgm. Tulangan yang digunakan yaitu 4 $\text{Ø} 14$ sebagai tulangan longitudinal dan $\text{Ø}10\text{-}250$ sebagai tulangan sengkang.
4. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 3 m x 2 m. Spesifikasi tiang pancang $\text{Ø}50$ cm sebanyak 2 tiang dalam 1 pondasi dengan jarak antar tiang 150 cm dan kedalaman tiang 12 m. Untuk tulangan pondasi digunakan tulangan pokok 8D16 mm dan tulangan spiral D12-22 mm.

5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Ruskit Bhayangkara TK.III Nganjuk, antara lain:

1. Perencanaan pelat lantai dapat menggunakan pelat baja *wiremesh*.
2. Analisa perhitungan struktur dapat menggunakan analisa 3 dimensi.
3. Aplikasi yang digunakan dalam perencanaan portal dapat menggunakan aplikasi SAP2000 atau ETABS.
4. Data tanah dapat dilihat dari data sondir dengan menggunakan rumus guy sangrelat.
5. Perencanaan pondasi dapat menggunakan jenis pondasi bore pile dengan mempertimbangkan kondisi tanah serta kedalaman pondasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. *SNI 03-1729-2002 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Badan Standarisasi Nasional.
- . 2013a. *SNI 1727-2013 Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain*. Badan Standarisasi Nasional.
- . 2013b. *SNI 2847-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan*. Badan Standarisasi Nasional.
- . 2019. *SNI 1726-2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- . t.t. *Peraturan Pembebanan Indonesia untuk Gedung 1987*. Badan Standarisasi Nasional.
- Bakosurtanal. 1999. *Peta Digital Rupabumi Indonesia Skala 1:25.000*.
- Cipta Karya, 2021. *Desain Spektra Indonesia*.
(<http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>, diakses tanggal 7 September 2021).
- Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum.
- Fauzi, Muhammad Zulfikar, Endah Wahyuni, dan Budi Suswanto. 2018. “Modifikasi Perencanaan Struktur Gedung Apartemen Brooklyn Alam Sutera menggunakan Struktur Komposit Baja-Beton dengan Sistem Rangka Berpengaku Eksentris.” *Jurnal Teknik ITS* 7 (1): 6–11.
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i1.29171>.
- Gunawan, Rudy. 1993. *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kariso, Patrisko Hirel, Servie O. Dapas, dan Ronny E. Pandaleke. 2018. “Perencanaan Struktur Gedung Beton Bertulang dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.” *Jurnal Sipil Statik* 6 (6).
- Kusuma, Gideon, dan W.C. Vis. 1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Erlangga.
- Noor, Agustian. 2018. “Perbandingan Algoritma Support Vector Machine Biasa dan Support Vector Machine berbasis Particle Swarm Optimization untuk Prediksi Gempa Bumi.” *Jurnal Humaniora Teknologi* 4 (1).
<https://doi.org/10.34128/jht.v4i1.37>.
- Nuriyana, Farah, Warsito Warsito, dan Bambang Suprpto. 2020. “Studi Alternatif Perencanaan Dengan Metode Komposit Gedung Fisip Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.” *Jurnal Rekayasa Sipil* 8 (6): 464–74.

- Salmon, Charles G, dan John E Johnson. 1995. *Struktur Baja Desain dan Perilaku Edisi Kedua Jilid Dua*. Jakarta: Erlangga.
- Setiawan, Agus. 2008. *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Jakarta: Erlangga.
- Soehartono, Soehartono. 2018. “Perencanaan Gedung Parkir Sepeda Motor 3 Lantai Dari Kontruksi Beton Di Universitas Pandanaran.” *Neo Teknika* 4 (1).
- Sosrodarsono, Suyono, dan Kazuto Nakazawa. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradya Paramita.
- Suhendro, Bambang. 2015. *Rekaya Fondasi Teori dan Penyelesaian Soal*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wahyono, M., S. Nurdin, A. Bedu, W. N. Eko, dan R. N. Sari. 2020. “Penerapan Teorema Probabilitas Total dalam Analisis Resiko Gempa.” *Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research and Development*, 23–30.

