



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR KOMPOSIT
PADA RUMAH SAKIT HERMINA TANGKUBAN PRAHU MALANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2022

RINGKASAN

Dicky Prastianto, 21701051179, 2022 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Struktur Komposit Pada Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahur Malang, Dosen Pembimbing: **Ir. H. Warsito, MT.** dan **Ir. Bambang Suprpto, MT**

Gedung Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahur Malang dibangun sebagai tempat rawat inap dengan panjang bangunan 30 m, lebar bangunan 16 m, dan tinggi bangunan 29 m yang memiliki total 7 lantai. Struktur Gedung tersebut menggunakan struktur beton bertulang. Pada prinsipnya struktur beton bertulang memiliki kemampuan untuk menahan beban/gaya tekan dan menahan gaya Tarik

. Penulis merencanakan struktur komposit yang merupakan struktur yang terdiri dari dua atau lebih material berbeda sifat dan karakteristik yang bekerja bersama – sama untuk memikul beban yang bekerja. Pada suatu struktur perencanaan yang digunakan yaitu SNI 1727 : 2019, SNI 2847 : 2019, SNI 1726 : 2019, SNI 03-1729 – 2002 dan PPIURG 1987.

Hasil dari studi perencanaan ini adalah tebal plat 12,5 mm untuk plat lantai 1 s/d 6 dengan tulangan tumpuan dan lapangan $\varnothing 10 - 150$, sedangkan pelat atap digunakan ketebalan 100 mm dengan tulangan tumpuan dan tulangan $\varnothing 10 - 150$; balok anak menggunakan profil WF 350.175.7.11, WF 300.200.8.12, WF 300.150.6,5.9, WF 300.200.8.12. Sedangkan balok anak plat atap menggunakan profil WF 350.175.7.11, WF 300.200.8.12, WF 300.150.6,5.9; balok induk menggunakan profil WF 500.300.11.15; Kolom komposit menggunakan profil WF 600.300.12.23 dibungkus kolom beton 70 cm \times 70 cm. Tulangan yang digunakan yaitu 4 $\varnothing 16$ sebagai tulangan longitudinal dan $\varnothing 10 - 200$ sebagai tulangan Sengkang; Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 2,4 m \times 2,4 m. Spesifikasi tiang pancang $\varnothing 40$ cm sebanyak 4 tiang dalam 1 pondasi dengan jarak antar tiang 120 cm dan kedalam tiang 20 m. Untuk tulangan pondasi digunakan tulangan pokok 13 D 22 mm dan tulangan spiral D13-22 mm.

Kata Kunci : *Struktur komposit, Gedung Rumah sakit Hermina Tangkuban Prahur Malang*

SUMMARY

Dicky Prastianto, 21701051179, 2022 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Alternative Study of Composite Structure Planning at Hermina Tangkuban Prah Hospital Malang, Supervisor: **Ir. H. Warsito, MT.** and **Ir. Bambang Suprpto, MT.**

Hermina Tangkuban Prah Hospital Malang was built as an inpatient facility with a building length of 30 m, a building width of 16 m, and a building height of 29 m which has a total of 7 floors. The structure of the building uses a reinforced concrete structure. In principle, reinforced concrete structures have the ability to withstand loads/compressive forces and withstand tensile forces.

The author plans a composite structure which is a structure consisting of two or more materials with different properties and characteristics that work together to carry the load acting on a planning structure used, namely SNI 1727: 2019, SNI 2847: 2019, SNI 1726: 2019, SNI 03-1729 – 2002 and PPIURG 1987.

The results of this planning study are 12.5 mm thick slab for floor slabs 1 to 6 with pedestal and field reinforcement 10 – 150, while the roof slab is 100 mm thick with pedestal reinforcement and reinforcement 10 – 150 ; The sub-beams use the profiles WF 350.175.7.11, WF 300.2000.8.12, WF 300.150.6.5.9, WF 300.2000.8.12. While the roof slabs use the profiles WF 350.175.7.11, WF 300.2000.8.12, WF 300.150.6.5.9; main beam using WF 500.300.11.15 profile; The composite column uses a WF 600.300.12.23 profile wrapped in a 70 cm × 70 cm concrete column. The reinforcement used is 4 16 as longitudinal reinforcement and 10 – 200 as stirrup reinforcement; The foundation used is a pile foundation with a poer size of 2.4 m × 2.4 m. The specifications for 40 cm piles are 4 piles in 1 foundation with a distance between piles of 120 cm and a pile depth of 20 m. For foundation reinforcement used 13 D 22 mm principal reinforcement and spiral reinforcement D13-22 mm.

Keywords: *Composite structure, Hermina Tangkuban Prah Hospital Malang*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertambahan penduduk di kota Malang dari tahun ketahun semakin mengalami peningkatan. Kota Malang merupakan kota pariwisata dan pendidikan. Semakin meningkatnya perekonomian dan pertambahan penduduk semakin tinggi kebutuhan akan sarana dan prasarana pendukung dikota tersebut juga harus terpenuhi dengan salah satunya adalah kebutuhan fasilitas kesehatan.

Sementara itu kesediaan lahan dikota tersebut sangat sedikit, hal ini menjadi alasan banyak bangunan di kota Malang yang dibangun bertingkat dan salah satunya di RS Hermina. Proyek pembangunan gedung ini beralokasi di jalan Tangkuban Perahu No. 33 – Kota Malang. Konstruksi ini menggunakan struktur beton bertulang dengan 7 lantai Kontruksi ini memiliki panjang bangunan 30 m dan lebar 16 m.

Struktur konstruksi bangunan Rumah Sakit Hermina cukup kompleks untuk dibahas. Pada elemen struktur bawah, bangunan ini menggunakan konstruksi pondasi dalam berupa pondasi bore pile untuk menunjang beban dari struktur atas bangunan ini. Sedangkan untuk elemen struktur atas, terdapat komponen kolom, balok, dan pelat lantai yang berkonstruksi beton bertulang.

Pada prinsipnya penggunaan bentang yang panjang akan berpengaruh pada dimensi balok yang besar. Sehingga batang tekan vertikal dari rangka struktural yang memikul beban dari balok. Kolom meneruskan beban-beban dari elevasi atas ke elevasi yang lebihbawah hingga akhirnya sampai ke tanah melalui pondasi. Keruntuhan kolom dapat terjadi apabila tulangan bajanya leleh karena tarik, atau

terjadinya kehancuran pada beton yang tertekan. Selain itu dapat pula kolom mengalami keruntuhan apabila terjadi kehilangan stabilitas lateral, yaitu terjadi tekuk. (Herdianto, Warsito & Suprpto, n.d.)

Struktur beton bertulang menjadi salah satu metode dalam membangun gedung. Namun dibutuhkan suatu metode yang lebih cepat dalam pelaksanaan suatu gedung karena tuntutan untuk menyelesaikan suatu proyek secara optimal. Maka dari itu, ada alternatif lain yang bisa digunakan untuk metode dalam alternatif pemilihan struktur. Struktur komposit menjadi salah satu alternatif lain dalam membuat gedung bertingkat.

Struktur komposit merupakan kombinasi beton dengan baja profil yang membentuk suatu kesatuan dan bekerja bersama-sama dalam memikul beban. Bila pada beton bertulang gaya-gaya tarik yang dialami suatu elemen struktur dipikul oleh besi tulangan, maka pada beton komposit gaya-gaya tarik tersebut dipikul oleh profil baja. (Nuriyana, Warsito & Suprpto, n.d.) Perencanaan komposit memiliki beberapa keuntungan seperti:

1. Penghematan berat baja
2. Penampang balok baja dapat lebih rendah
3. Kekuatan lantai meningkat
4. Panjang bentang untuk batang tertentu dapat lebih besar
5. Kapasitas pemikul beban meningkat

Sifat mekanik pada baja dapat diketahui dengan uji tarik. Uji ini dilakukan dengan cara pembebanan tarik sampel baja dan pada saat bersamaan dilakukan pengukuran beban dan perpanjangan sehingga akan diperoleh tegangan dan regangan yang terjadi. Profil baja digunakan karena memiliki beberapa keuntungan

yaitu strukturnya ringan sekalipun berat jenis baja tinggi, ukurannya relatif lebih kecil dibandingkan struktur lain, mudah di bongkar pasang.(Bayhaqi, Warsito & Suprpto, n.d.)

Salah satu alternatif penggunaan struktur baja beton komposit yaitu dengan komposit profil baja diselubungi beton baik pada elemen kolom maupun balok. Selain menambah kekakuan pada elemen struktur, penggunaan komposit tersebut juga memberikan ketahanan terhadap api apabila terjadi kebakaran pada struktur bangunan.(Sephanie, Warsito & Suprpto, n.d.)

Struktur komposit semakin banyak digunakan dalam rekayasa struktur. Dari beberapa penelitian, struktur komposit mampu memberikan kinerja struktur yang baik dan efektif dalam meningkatkan kapasitas pembebanan, kekakuan dan keunggulan ekonomis. Perencanaan struktur komposit menggunakan (SNI-2847-2019) tentang persyaratan beton struktural untuk bangunan Gedung.

Sedangkan pemodelannya menggunakan ETABS dengan mengacu SNI terbaru yaitu Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI-1729-2015.), serta dengan memperhatikan tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non Gedung (SNI-1726-2019.)

Sebagai bahan studi perencanaan, struktur baja beton komposit akan dijadikan struktur utama dalam perencanaan ulang struktur bangunan Gedung yaitu pada perencanaan ini dipilih gedung RSU Hermina yang menggunakan beton bertulang.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan yang ditimbulkan:

1. Kondisi struktur bangunan yang akan menggunakan struktur baja.

2. kondisi struktur balok , kolom , dan penulangan plat akan mempengaruhi struktur baja komposit.
3. Pembebanan pada struktur komposit lebih ringan dibandingkan pada beton bertulang.
4. Terjadinya tekuk pada kolom akibat adanya gaya tekan aksial serta momen lentur yang berasal dari beban kombinasi, beban vertikal maupun horizontal yang dihasilkan dari *Software* ETABS.

1.3. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, ada beberapa rumusan permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa tebal plat dan tulangan plat dengan beban – beban yang bekerja pada Gedung Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahau ?
2. Berapa dimensi balok komposit yang dibutuhkan pada Gedung Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahau dari perhitungan aplikasi ETABS ?
3. Berapa dimensi kolom komposit agar mampu menahan beban yang bekerja dari perhitungan aplikasi ETABS ?
4. Berapa dimensi pondasi serta jensi pondasi yang digunakan agar mampu menahan beban yang bekerja pada Gedung Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahau ?

1.4. Tujuan

Berdasarkan acuan dari rumusan masalah dan latar belakang dari penelitian ini untuk mendapatkan hasil metode pekerjaan dalam konstruksi bstruktur komposit yang sesuai dan aman. Adapun tujuan khususnya Pembangunan Gedung RS Hermina, yaitu:

1. Untuk mengetahui tebal plat dan tulangan plat lantai.
2. Untuk mengetahui dimensi balok komposit.
3. Untuk mengetahui dimensi kolom komposit.
4. Untuk mengetahui dimensi pondasi serta jenis pondasi yang digunakan.

1.5. Manfaat

Manfaat dari metode pelaksanaan konstruksi struktur komposit dalam mengikuti metode prosedur kerja sebagai berikut:

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 Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahua Malang.

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam studi kasus ini yaitu :

1. Tidak menghitung lift, struktur tangga dan AMDAL..
2. Tidak meninjau dari segi metode pelaksanaan, analisa biaya, arsitektural dan manajemen konstruksi

1.7. Lingkup Pembahasan

Sesuai dengan judul skripsi “Studi Alternatif Perencanaan Struktur Komposit Pada RS Hermina Tangkuban Prahua Malang”, maka lingkup pembahasannya meliputi:

1. Perhitungan Plat

- Menentukan ketebalan plat
- Perhitungan pembebanan plat
- Perhitungan momen plat
- Perhitungan penulangan positif plat

2. Perhitungan balok

- Pemilihan profil baja
- Perhitungan kontrol tegangan pada penampang
- Perhitungan kontrol lendutan

3. Perhitungan kolom

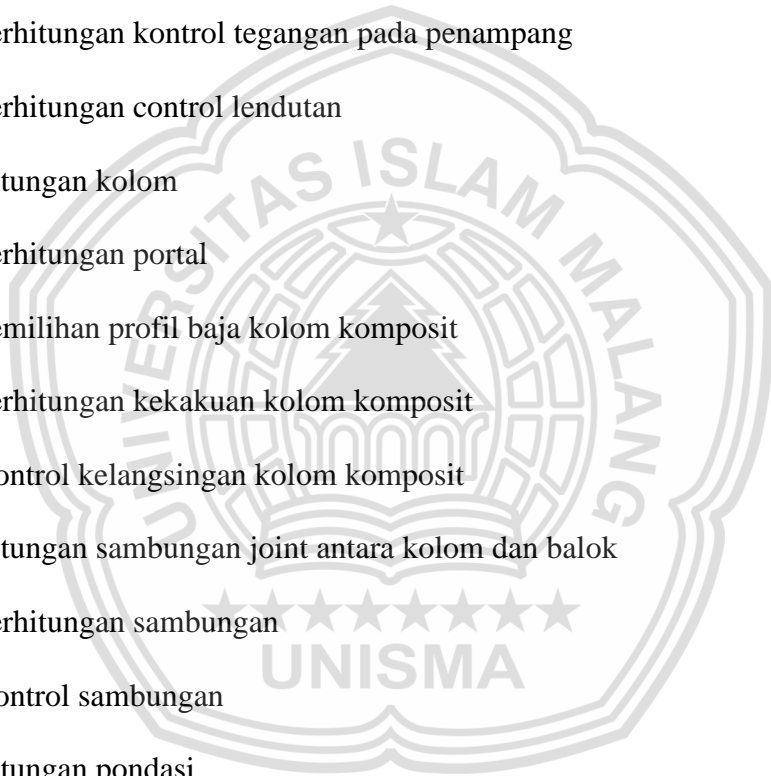
- Perhitungan portal
- Pemilihan profil baja kolom komposit
- Perhitungan kekakuan kolom komposit
- Kontrol kelangsingan kolom komposit

4. Perhitungan sambungan joint antara kolom dan balok

- Perhitungan sambungan
- Kontrol sambungan

5. Perhitungan pondasi

- Perhitungan daya dukung tiang
- Distribusi pembebanan pada tiang
- Perhitungan penulangan pondasi



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

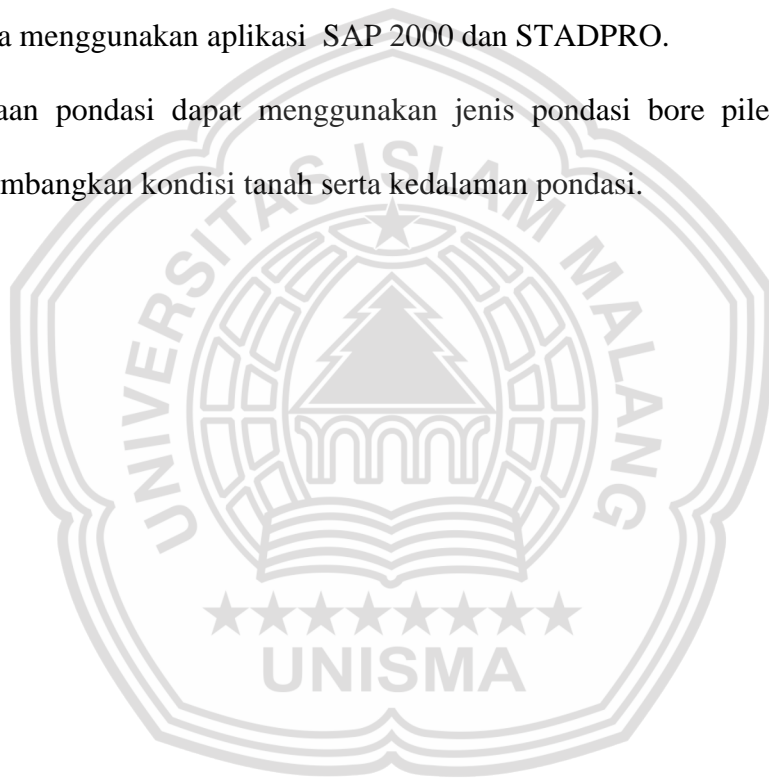
Berdasarkan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Rumah Sakit Hermina Tngkubanprahu Malang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tebal plat atap sebesar 10 cm dengan menggunakan tulangan tumpuan dan lapangan $\varnothing 10 - 150$. Sedangkan plat lantai dengan ketebalan 12,5 cm, dengan menggunakan tulangan tumpuan dan lapangan $\varnothing 10 - 150$.
2. Dimensi balok anak komposit plat atap menggunakan profil WF 350.175.7.11, WF 300.200.8.12, WF 300.150.6,5.9. Sedangkan balok anak plat lantai menggunakan profil WF 350.175.7.11, WF 300.200.8.12, WF 300.150.6,5.9, WF 300.200.8.12 dan dimensi balok induk menggunakan profil WF 500.300.11.15.
3. Dimensi kolom komposit sebesar 70 cm \times 70 cm dengan menggunakan profil WF 600.300.14.23. Dan Tulangan yang digunakan yaitu 4 $\varnothing 16$ sebagai tulangan longitudinal dan 10 $\varnothing 200$ sebagai tulangan sengkang.
4. Pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 2,4 \times 2,4 m . Spesifikasi tiang pancang $\varnothing 40$ cm sebanyak 4 tiang dalam 1 pondasi dengan jarak antar tiang 120 cm dan kedalaman 20 m. Untuk tulangan pondasi digunakan tulangan pokok 13 – D22 mm dengan tulangan spiral D13 – 150 mm

5.2. Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Rumah Sakit Hermina Tangkuban Prahur Malang antara lain :

1. Untuk perencanaan alternatif lainnya pada plat lantai dan atap bisa menggunakan tulangan *wiremesh*.
2. Aplikasi lainnya yang dapat digunakan dalam perhitungan Analisa struktur portal bisa menggunakan aplikasi SAP 2000 dan STADPRO.
3. Perencanaan pondasi dapat menggunakan jenis pondasi bore pile dengan mempertimbangkan kondisi tanah serta kedalaman pondasi.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Y. C. (2021). *Studi Perencanaan Gedung Kuliah Bersama Universitas Negeri Malang dengan Menggunakan Struktur Komposit Baja-Beton*. Universitas Islam Malang.
- Andriani, Suprpto, B., & Bakhtiar, A. (2018). Studi Perencanaan Struktur Portal Komposit Pada Gedung Penunjang Medis RSUD Dr. Djatikusumo Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 131–137.
- Arifin, Z. (2017). *Modifikasi Perancangan Struktur Komposit Baja dan Beton pada Gedung RSUD Kepanjen - Malang*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Badan Standardisasi Nasional. *SNI 1727:2013 tentang Beban Minimum untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.*, (2013).
- Badan Standardisasi Nasional. *Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 693/KEP/BSN/12/2019 Tentang Penetapan Standar Nasional Indonesia 1726:2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung.*, (2019).
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). *Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 694/KEP/BSN/12/2019 Tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung dan Penjelasan.*, (2019).
- Bayhaqi, J. A., Warsito, & Suprpto, B. (2018). Studi Alternatif Perencanaan Struktur Baja Pada Gedung Dormitory Taiwan Staaf Building Kota Bekasi. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 195–201.
- Bowles, J. E. (2005). *Analisis Dan Desain Pondasi Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Fajar. (2015). Studi Alternatif Perencanaan Struktur Komposit pada Gedung Mall

- Dinoyo Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 3(2), 100–112.
- Gotawa, M. A., Warsito, & Suprpto, B. (2021). Studi Alternatif Perencanaan Struktur Gedung The Batu Villas – Batu Menggunakan Konstruksi Baja Komposit. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(3), 190–204.
- Gunawan, R., & Morisco. (1988). *Tabel Profil Konstruksi Baja*. Yogyakarta: Kanisius.
- Herdianto, R. T. P., Warsito, & Suprpto, B. (2018). Studi Perencanaan Struktur Arnava Hotel Dan Apartemen Dengan Metode Baja–Beton Komposit. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 187–194.
- Nuriyana, F. F., Warsito, & Suprpto, B. (2020). Studi Alternatif Perencanaan dengan Metode Komposit Gedung Fisip Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- Rizki, M. K., Warsito, & Suprpto, B. (2018). Studi Alternatif Baja-Beton Komposit Hotel Neo Kota Batu Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 172–180.
- Salmon, C. G., & Johnson, J. E. (1997). *Struktur Baja Disain dan Perilaku*. Jakarta: Erlangga.
- Sardjono. (1988). *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Sardjono. (1991). *Pondasi Tiang Pancang Jilid 2*. Surabaya: Sinar Wijaya.
- Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD*. Jakarta: Erlangga.