



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR
KOMPOSIT PADA GEDUNG PELAYANAN PAVILIUN
RUMAH SAKIT SYAIFUL ANWAR KOTA MALANG**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil*



Disusun oleh :

Muchammad Angga Erfanto

21701051184

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



**STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN STRUKTUR
KOMPOSIT PADA GEDUNG PELAYANAN PAVILIUN
RUMAH SAKIT SYAIFUL ANWAR KOTA MALANG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil



Disusun oleh :

Muchammad Angga Erfanto

21701051184

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

RINGKASAN

Muchammad Angga Erfanto, 21701051184, 2023 Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Studi Alternatif Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Pelayanan Rumah Sakit Paviliun Syaiful Anwar Kota Malang, Dosen Pembimbing: **Ir. H. Warsito, MT.** dan **Ir. Bambang Suprpto, MT.**

Gedung pada Rumah Sakit Syaiful Anwar Kota Malang dibangun sebagai tempat pelayanan kesehatan dan rawat inap dengan panjang bangunan 49,3 m, lebar bangunan 21 m, dan tinggi bangunan 29,4 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 berdimensi tebal plat 100 mm untuk plat atap dengan tulangan tumpuan dan lapangan $\varnothing 10-150$, sedangkan pelat lantai digunakan ketebalan 125 mm dengan tulangan tumpuan dan tulangan $\varnothing 10-150$, balok anak menggunakan profil WF 300.200.8.12, WF 350.175.7.11, sedangkan balok induk menggunakan profil WF 500.300.11.15; Kolom komposit menggunakan profil WF 600.300.14.12 dibungkus kolom beton 70 cm \times 70 cm; Jenis pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan kedalaman 23,5 m, diameter tiang pancang $\varnothing 30$ cm sebanyak 4 tiang 1 pilecap dengan dimensi 2,35 m \times 2,35 m ketebalan 30 cm untuk tulangan pokok tiang pancang digunakan 10D22 dan tulangan spiral D10-125

Kata Kunci : *Struktur Komposit, Gedung Pelayanan Rumah Sakit Paviliun Syaiful anwar Kota Malang*

SUMMARY

Muchammad Angga Erfanto, 21701051184, 2023 Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Islamic University of Malang, Alternative Study of Composite Structure Planning in the Service Building of the Syaiful Anwar Pavilion Hospital, Malang City, Supervisor: **Ir. H. Warsito, MT.** dan **Ir. Bambang Suprpto, MT.**

The building at Syaiful Anwar Hospital in Malang City was built as a place for health services and inpatient care with a building length of 49.3 m, a building width of 21 m, and a building height of 29.4 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 or 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 loads 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 that the plate thickness is 100 mm for the roof plate with support and pitch reinforcement $\text{Ø}10\text{-}150$, while the floor slab is used with a thickness of 125 mm with support reinforcement and $\text{Ø}10\text{-}150$ reinforcement, joists using profiles WF 300.200.8.12, WF 350.175 .7.11, while the main beam uses WF 500.300.11.15 profile; The composite column uses the WF 600.300.14.12 profile wrapped in a 70 cm \times 70 cm concrete column; The type of foundation used is a pile foundation with a depth of 23.5 m, a pile diameter of $\text{Ø}30$ cm with 4 piles 1 pilecap with dimensions of 2.35 m \times 2.35 m with a thickness of 30 cm for the main reinforcement piles used 10D22 and spiral reinforcement D10 - 125

Keywords: *Composite Structure, Service Building of Pavilion Syaiful Anwar Hospital, Malang City*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan kesehatan merupakan komponen yang sangat penting dari pembangunan nasional secara merata dan harus terpenuhi, adapun tujuan pembangunan kesehatan untuk mencapai tujuan dari kemampuan hidup sehat bagi penduduk agar dapat mendapatkan fasilitas pelayanan kesehatan secara terpenuhi, dengan adanya perekonomian dan pertumbuhan penduduk semakin pesat.

Sementara perekonomian dan pertumbuhan penduduk semakin tinggi, hal ini menjadi alasan kebutuhan sarana dan prasarana pendukung harus semakin terpenuhi salah satu kebutuhan fasilitas kesehatan, kesediaan lahan sangat sedikit. Hal ini menjadi banyak alasan bangunan gedung bertingkat di Kota Malang berbagai fasilitas, salah satunya yang dibangun Gedung Pelayanan Paviliun Rumah Sakit Syaiful Anwar.

Konstruksi bangunan Gedung Pelayanan Paviliun Rumah Sakit Syaiful Anwar terdapat elemen yang lengkap. Pada elemen struktur bawah menggunakan pondasi boredpile untuk menahan struktur atas yang terdapat elemen balok, kolom, pelat lantai dan atap. Pada pembangunan gedung ini berkonstruksi beton bertulang. Oleh karena itu perlu adanya perencanaan ulang.

Perencanaan struktur bangunan memiliki tujuan menghasilkan komponen struktur yang kuat dan tahan lama dengan umur yang sudah direncanakan, dengan metode dengan cepat dalam pelaksanaan suatu gedung, maka dari itu alternatif yang bisa digunakan dalam pemilihan struktur. Struktur komposit menjadi salah satu alternatif lain dengan merencanakan gedung bertingkat. (Prastianto, 2022)

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 merupakan kombinasi beton dengan baja profil yang membentuk sebuah kesatuan bekerja bersama dalam menahan, memikul beban bila pada beton bertulang memiliki gaya-gaya tarik yang mengalami suatu elemen struktur dipikul oleh beberapa penampang profil baja. (Farah Fathati Nuriyana, Warsito & Suprpto, 2020)

Material komposit kian semakin berkembang sehingga ditemukan inovasi baru yang terciptanya satu perencanaan kontruksi yang memenuhi aspek terbenting dari sebuah kontruksi, salah satunya penggunaan baja yang di kompositkan dengan kombinasi dengan beton bertulang lebih dikenal dengan baja struktur baja komposit. Penggunaan struktur baja komposit pada perencanaan struktur gedung pada balok yang bekerja dengan pelat beton. (Shautaka Amiqi, 2021)

Salah satu tahapan terpenting pemilihan jenis material yang digunakan beberapa keunggulan baja sebagai material kontruksi antara lain :

1. Memiliki kekuatan yang tinggi untuk mengurangi ukuran struktur dan berat struktur.
2. Keseragaman dan keawetan yang tinggi tidak seperti beton bertulang.
3. Sifat elastis, baja mempunyai yang memiliki perilaku yang sangat dekat dengan asumsi yang bisa digunakan analisa.
4. Tegangan tarik yang tinggi akan mengalami renggangan tarik cukup besar
5. Kemudahan penyambungan antar elemen dengan menggunakan las atau baut.

Selain keunggulan yang disebutkan tersebut material baja juga memiliki kekurangan terutama sisi pemeliharaan konstruksi berhubungan langsung dengan udara atau air secara periodik harus dicat. (Setiawan, 2008)

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.

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 Pelayanan Paviliun Rumah Sakit Syaiful Anwar yang menggunakan beton bertulang.

1.2. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Dimensi balok yang besar sehingga akan berpengaruh dalam besarnya lendutan yang terjadi.
2. Pembebanan pada struktur komposit lebih ringan dibandingkan dengan beton bertulang.
3. Adanya tekanan beban yang diterima untuk mendimensi pondasi dan jumlah boredpile berdasarkan berat struktur atas.

1.3. Rumusan Masalah

Ada beberapa rumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir skripsi ini sebagai berikut :

1. Berapa dimensi tebal plat lantai dan atap serta penulanganya ?
2. Berapa dimensi profil balok komposit yang dibutuhkan dari perhitungan aplikasi ETABS sehingga bekerja secara efektif ?
3. Berapa dimensi profil kolom komposit agar mampu menahan beban yang bekerja dari perhitungan aplikasi ETABS ?
4. Berapa dimensi pondasi maupun pondasi yang sesuai menahan beban struktur atas yang bekerja ?

1.4. Batasan Masalah

Untuk pembahasan tugas akhir ini, akan dibatasi ruang lingkup pembahasan masalah tertentu berikut batasan masalah ini :

1. Tidak membahas tentang amdal.
2. Tidak menghitung lift dan struktur tangga.
3. Tidak menghitung RAB (Rencana Anggaran Biaya) dan *Time Schedule*.

1.5. Tujuan

Berdasarkan dari latar belakang dan rumusan masalah hasil dari penelitian Perencanaan Struktur Komposit pada Gedung Pelayanan RSSA yaitu :

1. Untuk mengetahui dimensi plat lantai, atap serta penulanganya.
2. Untuk mengetahui dimensi profil balok komposit yang dibutuhkan dari perhitungan aplikasi ETABS sehingga bekerja secara efektif.
3. Untuk mengetahui dimensi profil kolom komposit agar mampu menahan beban yang bekerja dari perhitungan aplikasi ETABS.

4. Untuk mengetahui dimensi pondasi maupun pondasi yang sesuai menahan beban struktur atas yang bekerja.

1.6. Manfaat

Manfaat dari metode yang digunakan sebagai perencanaan sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi pemikiran dalam merencanakan gedung menggunakan struktur baja beton komposit yang dapat dimanfaatkan sebagai referensi mahasiswa teknik sipil
2. Hasil studi dapat direncanakan keamanan struktur dan dijadikan alternatif pihak Rumah Sakit Syaiful Anwar Kota Malang

1.7. Lingkup Pembahasan

Sesuai judul skripsi “Studi Alternatif Perencanaan Struktur Komposit pada Gedung Pelayanan Paviliun Rumah Sakit Syaiful Anwar Kota Malang”, Maka lingkup pembahasan meliputi :

1.7.1. Perencanaan Plat Lantai dan Atap

- Perhitungan ketebalan plat
- Perhitungan pembebanan plat
- Perhitungan momen plat
- Perhitungan penulangan plat

1.7.2. Perencanaan Balok Anak dan Balok Induk

- Pemerataan beban plat terhadap balok anak
- Pemilihan Profil
- Perhitungan statika momen
- Perencanaan balok komposit
- Menghitung inersia komposit

- Desain momen negatif
- Kontrol kekuatan momen (M_n)
- Pemeriksaan terhadap lendutan

1.7.3. Analisa Beban Bangunan

- Perhitungan berat total bangunan
- Parameter percepatan terpetakan
- Koefisien situs
- Parameter percepatan spektra desain
- Desain respon spektrum
- Waktu getar alami
- Penentuan Koefisien R , Ω_0 dan C_d
- Gaya dasar seismik
- Distribusi gaya gempa vertikal
- Distribusi gaya gempa horizontal

1.7.4. Perencanaan Kolom

- Perhitungan statika momen kolom
- Pemilihan profil
- Desain penampang
- Kuat rencana material komposit
- Kombinasi tekan dan lentur
- Penyaluran beban

1.7.5. Perencanaan Sambungan Joint

- Perhitungan sambungan balok dengan kolom
- Perhitungan dasar kolom

1.7.6. Perencanaan Pondasi

- Perhitungan daya dukung
- Perhitungan tulangan tiang pancang
- Perhitungan daya dukung tiang pancang berdasarkan beban
- Perhitungan tiang pancang dan penulangan poer pondasi



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan dan perhitungan analisa Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Pelayanan Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dimensi plat lantai didapatkan dengan ketebalan sebesar 125 mm, dengan menggunakan tulangan tumpuan dan lapangan $\varnothing 10-150$ mm. Sedangkan Dimensi plat atap didapatkan dengan ketebalan sebesar 100 mm, dengan menggunakan tulangan tumpuan dan lapangan $\varnothing 10-150$ mm.
2. Dimensi balok anak komposit menggunakan profil baja WF 300.200.8.12, 350.175.7.11. dan dimensi balok induk komposit menggunakan profil WF 500.300.11.15.
3. Dimensi kolom komposit didapatkan profil sebesar 70 cm \times 70 cm dengan menggunakan profil WF 600.300.14.12.
4. Pondasi menggunakan tiang pancang dengan kedalaman 23,5 m, diameter tiang pancang $\varnothing 30$ cm sebanyak 4 tiang dalam 1 pilecap dengan dimensi 2,35 m \times 2,35 m ketebalan 30 cm.

5.2. Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan dan perhitungan analisa Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Pelayanan Paviliun Rumah Sakit Saiful Anwar Kota Malang, antara lain :

1. Untuk perencanaan alternatif lainnya plat lantai dan atap bisa menggunakan tulangan bondek dan wiremesh.

2. Aplikasi perhitungan analisa struktur portal bisa menggunakan aplikasi SAP 2000, STANDPRO dan RSAP
3. Pemilihan jenis pondasi bisa menggunakan jenis pondasi boredpile dengan uji kondisi tanah dilapangan



DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Bambang Suprpto, & A. B. (2018). Studi Perencanaan Struktur Portal Komposit Pada Gedung Penunjang Medis RSUD Dr. Djatikusumo Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 131–137.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (2019). SNI 2847-2019 : Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Standar Nasional Indonesia* (Issue 8).
- Bayhaqi, J. A., & Suprpto, B. (2002). Pada Gedung Dormitory Taiwan Staaf Building Kota Bekasi. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 195–201.
- Farah Fathati Nuriyana, Warsito, B. S. (2020). Studi Alternatif Perencanaan dengan Metode Komposit Gedung Fisip Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. *Jurnal Rekayasa Sipil*.
- 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., Warsito, W., & Suprpto, B. (2020). Studi Alternatif Perencanaan Dengan Metode Komposit Gedung Fisip Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)*, 8(6), 464–474.
- Prastianto, D. (2022). *Studi Alternatif Perencanaan Struktur Komposit Pada Rumah Sakit Hermina Takuban Prahu Malang*. Universitas Islam Malang.
- Sardjono H. (1988). *Pondasi Tiang Pancang Jilid I*. Surabaya, Sinar Wijaya.
- Sardjono H. (1991). *Pondasi Tiang Pancang Jilid II*. Surabaya, Sinar Wijaya.

Setiawan, A. (2008). *Perencanaan Struktur Baja Dengan Metode LRFD (berdasarkarkan SNI 03-1729-2002)*. Jakarta: Erlangga.

Shautaka Amiqi. (2021). *Studi Alternatif Perencanaan Gedung Rumah Sakit Islam Universitas Islam Malang Menggunakan Struktur Baja*.

Salmon, C. G., & Johnson, J. E. (1997). *Struktur Baja Disain dan Perilaku*. Jakarta: Erlangga.

Zakiya, Warsito, B. S. (2018). Studi Perencanaan Struktur Komposit Pada Gedung Fisip Universitas Islam Malang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(2), 181–186.

