

PERANCANGAN MODIFIKASI STRUKTUR PENAMBAHAN LANTAI PADA GEDUNG I IGD TERPADU RSUD. PROF. DR. SOEKANDAR MOJOSARI

M. Ali Mahrus Ghozali¹, Wahiddin², Bobby Asukmajaya R³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹

Dosen Jurusan Teknik Sipil², Politeknik Negeri Malang³,

makhrusghozali1905@gmail.com¹, wahiddin@polinema.ac.id², bobbyasukma@polinema.ac.id³,

ABSTRAK

Perkembangan bidang konstruksi di Indonesia sangat berkembang pesat untuk itu pembangunan rumah sakit harus tersedia. Modifikasi ini dilakukan dengan menambah lantai yang awalnya existing bangunan 4 Lantai + Top Floor menjadi 5 Lantai sehingga dilakukan perancangan untuk mengetahui kelayakan dari bangunan I IGD RSUD. Prof. Dr. Soekandar. Modifikasi gedung adalah mengubah suatu bagian dari struktur awal menjadi hasil modifikasi yang diinginkan sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dalam melaksanakan perhitungan analisis struktur yang dilakukan, penulis menggunakan program Software 3D untuk membantu dalam menghitung gaya - gaya yang terjadi di dalam struktur gedung I IGD Dr. Soekandar juga program Software digunakan untuk menghitung gaya yang bekerja pada struktur pelat lantai, balok, kolom. Juga analisis mengenai rasio eksisting kolom struktur gedung dilakukan pada aplikasi *Robot Structural Analysis Professional 2023* dengan menganalisis kolom pada eksisting gedung apakah diperlukan perkuatan atau pembesaran pada kolom. Dari hasil perancangan diperoleh: pelat lantai dengan tebal 130 mm menggunakan tulangan utama arah x S10-200 dan arah y S10-200. Balok B1 400/700 mm tulangan tumpuan atas 3 S22 dan bawah 3S22, pada lapangan bawah 3S22 dan atas 3S22. Kolom 500/500 mm tulangan utama 16S22 dan sengkang S13-100 untuk tumpuan dan lapangan. dengan rasio kolom eksisting sebelum dan sesudah penambahan lantai menjadi berubah.

Kata kunci : perancangan struktur, modifikasi gedung, rasio desain kolom

ABSTRACT

The development of construction sector in indonesia is growing rapidly, so hospital construction must be available. this modification was carried out by adding floors from the existing building of 4 floors + top floors to 5 floors that a design was carried out to determine the feasibility of building I IGD RSUD. Prof. Dr. Soekandar. Building modification is changing a part of the initial structure to become the desired modified result in accordance with applicable regulations. In carrying out the structural analysis calculations, the author used the 3D software program to assist in calculating the forces that occur within the structure of the I IGD Dr. Soekandar also uses software programs to calculate the forces acting on floor plate structure, beams, columns. Also an analysis of the existing column ratio of the building structure was carried out the building structure was carried out in the Robot Structural Analysis Professional 2023 application by analyzing the columns in the existing building to see whether strenghtening or enlarging the columns was needed. From the design result it was obtained: a floor plate with a thicknees of 130 mm using main reinforcement in the x direction S10-200 and the y direction S10-200 Beams B1 400/700 mm support reinforcement at top 3 S22 and bottom 3 S22 at bottom field 3 S22 and top 3 S22. COLUMNS 500/500 mm main reinforcement 16 S22 and stirrups S13-100 for concentration and field. With the ratio of existing columns before and after adding floors changing.

Keywords : structure modification, building structure, columns design ratio

1. PENDAHULUAN

Perancangan gedung IGD Terpadu di RSUD Prof dr Soekandar, juga melakukan penambahan kapasitas yang lebih besar, di dalamnya juga akan dilengkapi layanan Obstetri Neonatal Emergensi Komprehensif (PONEK), radiologi, pemeriksaan laboratorium, serta ruangan operasi pasien gawat

darurat (OKEmergensi), juga karena disamping lahan yang terbatas mengakibatkan gedung ini juga dirancang menambahkan 1 lantai yang berfungsi untuk ruangan ruangan yang masih atau perlu ada nya penambahan kapasitas untuk pasien, karena juga seiring bertambah nya tahun juga terdapat

kenaikan pada jumlah penduduk yang mengakibatkan kebutuhan pada rumah sakit juga bertambah.

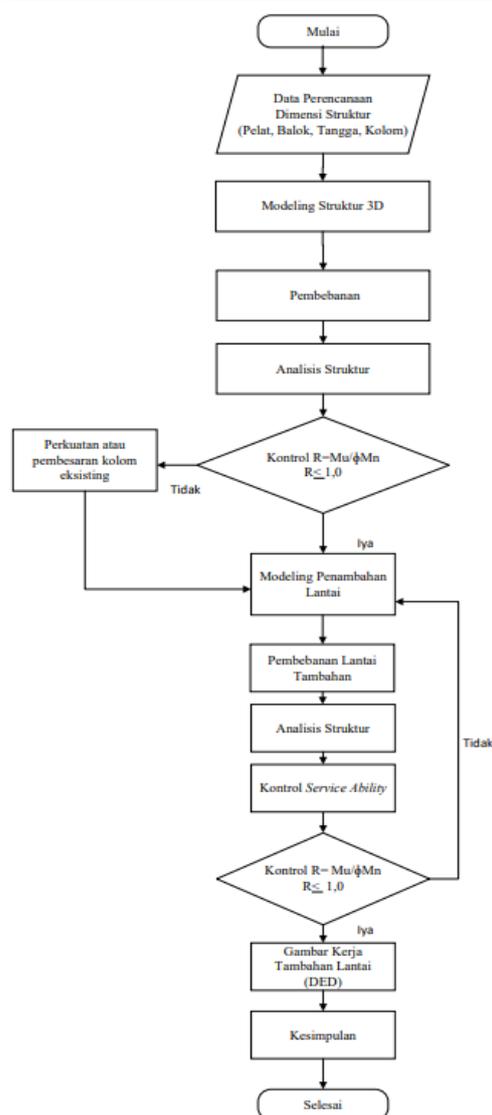
Modifikasi gedung adalah mengubah suatu bagian dari struktur awal menjadi hasil modifikasi yang diinginkan sesuai dengan peraturan yang berlaku juga semakin tinggi suatu gedung, penggunaan struktur rangka untuk menahan gaya lateral, gaya aksial dan pengaruh efek p-delta akibat beban gempa, beban angin, beban hidup air hujan menjadi kurang ekonomis karena akan menyebabkan dimensi struktur kolom dan balok akan semakin besar serta jumlah tulangan yang diperlukan juga akan semakin banyak. Maka dari itu perlu adanya perencanaan IGD dengan struktur direncanakan menggunakan kontruksi beton bertulang dengan sistem penahan beban lateral menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Suport untuk struktur bawah dijepit penuh, sehingga diharapkan dapat menahan momen transansi atau geser dan rotasi disemua arah.

Modifikasi ini dilakukan dengan menambah lantai yang awalnya existing bangunan 4 Lantai + Top Floor menjadi 5 Lantai + Top floor dengan modifikasi ini tentu nya merubah beban- beban yang bekerja serta penambahan berat dari sistem struktur sendiri sehingga dilakukan perancangan untuk mengetahui kelayakan dari bangunan I IGD RSUD. Prof. Dr. Soekandar

2. METODE

Dalam melaksanakan perhitungan analisis struktur yang dilakukan, penulis menggunakan program Software 3D untuk membantu dalam menghitung gaya - gaya yang terjadi di dalam struktur gedung IGD, dr. Soekandar juga program Software digunakan untuk menghitung gaya yang bekerja pada struktur pelat lantai, balok, kolom. Juga analisis mengenai rasio eksisting kolom struktur gedung dilakukan pada aplikasi 3D. Penelitian ini membahas tentang analisa tingkat kelayakan gedung struktur eksisting, yang telah dibangun. Gedung eksisting tersebut terdiri atas 4 lantai

tingkat dan berada di Kabupaten Mojokerto. Penelitian ini bertujuan mengetahui kondisi struktur jika dilakukan penambahan lantai yang ditinjau melalui rasio eksisting kolom struktur gedung.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian
Sumber: Data Diolah

Deskripsi Daerah Studi / Proyek

Pembangunan IGD Terpadu yang dimulai 5 Mei 2023 Sesuai namanya, IGD Terpadu RSUD Prof dr Soekandar mempunyai fasilitas yang lengkap. Lantai 1 akan dimanfaatkan untuk pendaftaran, kasir, ruang tunggu pengantar, ruang farmasi, ruang observasi 6 bed, ruang tindakan 3 bed, resusitasi 3 bed, ruang isolasi 4 bed, PONEK 3 bed, CT Scan, triase 2 bed, ruang konsultasi, nurse station, serta tempat istirahat dokter dan perawat. Lantai 2 difungsikan untuk laboratorium, bank darah, ruang OBS, administrasi, ruang konsultasi, ruang tunggu, serta ruang transit. Lantai 3 dipakai untuk ruang observasi 4 bed, ruang isolasi, ruang memandikan bayi, ruang rawat gabungan 12 bed, 2 kamar VK VIP, VK tindakan 3 bed,

ruang server, nurse station, serta ruang bidan dan dokter. Lantai 4 dimanfaatkan untuk ruang pertemuan, 2 kamar operasi darurat, depo obat, kantor Kepala IGD, ruang konsultasi, kamar operasi minor, ruang recovery, ruang linen, ruang tunggu, serta ruang istirahat dan ruang ganti baik dokter maupun perawat. dengan diagram alir penelitian sebagai berikut:

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang diperoleh dari proyek Gedung (I) IGD RSUD Prof. dr. Soekandar Mojosari.

Data teknis

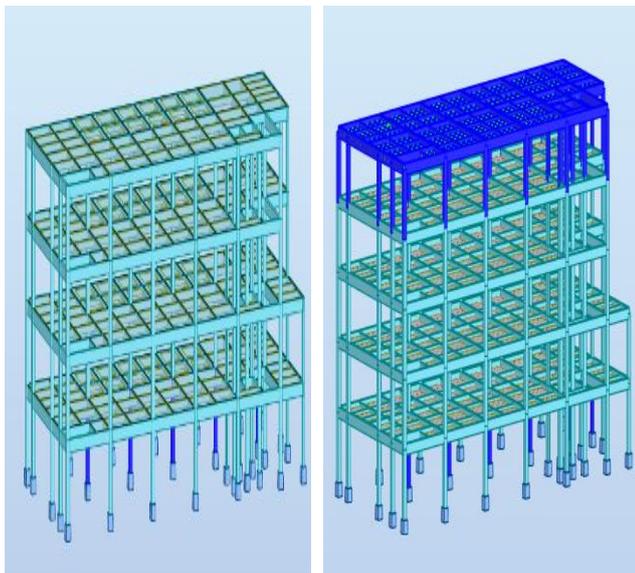
Data teknis yang digunakan dalam modifikasi struktur atas Gedung (I) IGD RSUD Prof. dr. Soekandar Mojosari meliputi gambar denah dan data tanah. Gambar denah memberikan gambaran visual tata letak dan hubungan ruang dalam bangunan, memudahkan perencanaan dan konstruksi. Data tanah digunakan untuk mengklasifikasikan

Data Sekunder

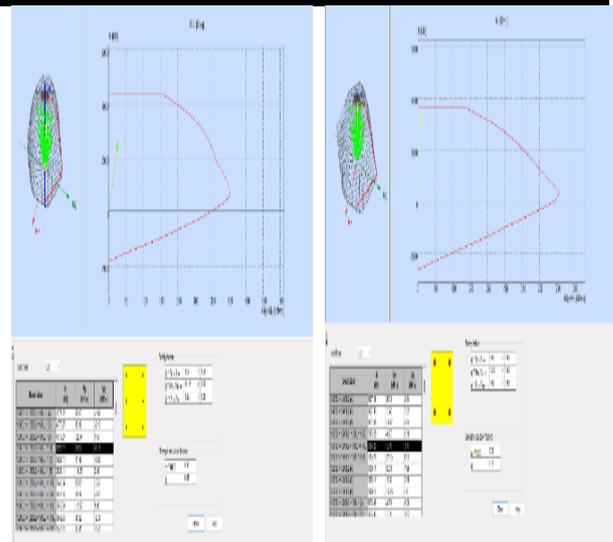
Data sekunder digunakan sebagai acuan dalam pembahasan dan modifikasi struktur. Data ini meliputi:

- a. Gambar Bestek Gedung: Memberikan detail teknis dan spesifikasi konstruksi.
- b. Data rencana mutu dan data tanah proyek bangunan Gedung (I) IGD RSUD Prof.Dr. Soekandar Mojosari

Analisis Rasio Desain Kolom



Gambar 2 Gedung eksisting dan modifikasi
Sumber: RSAP 2023



Gambar 3 Diagram Interaksi Rasio Desain Kolom
Sumber: RSAP 2023

Pemeriksaan kolom pada modeling 3D diatas dilakukan dengan memeriksa kolom dengan beban paling ekstrim yaitu kolom pada interior gedung seperti pada gambar kolom pada **gambar 2** dan dilakukan analisis menggunakan bantuan software *Robot Structural Analysis Professional 2023* sehingga didapatkan rasio desain kolom. Analisa rasio desain kolom pada **gambar 3** pada eksisting gedung didapatkan rasio desain kolom terbesar 0,680 sehingga perkuatan atau pembesaran pada kolom eksisting tidak di perlukan dan setelah penambahan lantai mengalami penambahan sebesar 0,97 sehingga masih cukup untuk penambahan lantai.

Perhitungan Pembebanan Kondisi Eksisting

Pembeban yang bekerja pada Gedung (I) IGD Prof. dr. Soekandar Mojosari sebelum penambahan lantai adalah sebagai berikut:

Beban Mati (*Dead Load*) Berat sendiri struktur bangunan suatu gedung (DL1) adalah berat sendiri struktur yang diambil pada *software* RSAP 2023. Beban mati tambahan (DL2) terdiri dari beban pelat sebesar 1,100 kN/m², pelat dak atap sebesar 0,440 kN/m², tangga dan bordes sebesar 3,380 kN/m². Beban Hidup (*Life Load*) Beban hidup pada bangunan digolongkan berdasarkan fungsi ruangnya. Dalam SNI 1727-2020 beban hidup diijinkan untuk direduksi apabila memiliki nilai $KLL \times AT \geq 37,16$ m. Beban Angin (*Wind Load*). beban angin minimum 0,57 kN/m². Beban Air Hujan. R = 0,0098 (ds + dn) Diperoleh dengan hasil 0,49 kN/m².Beban gempa dapat dihitung secara otomatis menggunakan *software* RSAP 2023 dengan memasukkan parameter gempa. Parameter gempa dapat diperoleh dari website resmi RSA cipta karya.

Perhitungan Pembebanan Kondisi Modifikasi

Pembeban yang bekerja pada Gedung (I) IGD Prof. dr. Soekandar Mojosari sesudah penambahan lantai adalah sebagai berikut:

Beban Mati (*Dead Load*) Berat sendiri struktur bangunan suatu gedung (DL1) adalah berat sendiri struktur yang diambil pada *software* RSAP 2023. Beban mati tambahan (DL2) terdiri dari beban pelat sebesar 1,100 kN/m², pelat dak atap sebesar 0,440 kN/m², tangga dan bordes sebesar 3,380 kN/m². Beban Hidup (*Life Load*) Beban hidup pada bangunan digolongkan berdasarkan fungsi ruangnya. Dalam SNI 1727-2020 beban hidup diijinkan untuk direduksi apabila memiliki nilai $KLL \times AT \geq 37,16$ m. Beban Angin (*Wind Load*). beban angin minimum 0,57 kN/m². Beban Air Hujan. $R = 0,0098$ (ds + dn) Diperoleh dengan hasil 0,49 kN/m². Beban gempa dapat dihitung secara otomatis menggunakan *software* RSAP 2023 dengan memasukkan parameter gempa. Parameter gempa dapat diperoleh dari website resmi RSA cipta karya.

Desain Struktur Tambahan Lantai

Elemen-elemen struktural direncanakan sesuai dengan aturan yang berlaku, mengikuti pedoman dari SNI 2847-2019. Desain beton bertulang melibatkan elemen-elemen seperti pelat, balok, dan kolom. Dalam perencanaan ini, dihasilkan informasi jumlah baja tulangan yang diperlukan untuk pelat atap, pelat lantai, balok, dan kolom.

Kontrol Service Ability Setelah Modifikasi

Kontrol dilakukan pada gedung yang sudah termodifikasi dikarenakan bangunan eksisting dianggap masih aman terhadap simpangan dan p -delta

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Rasio Desain Kolom Eksisting

Pada analisa ini desain struktur gedung digunakan diagram interaksi yang dilakukan pada aplikasi RSAP 2023 dengan hasil rasio kolom pada perencanaan struktur gedung IGD RSUD prof. dr. Soekandar adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Rasio Desain Kolom Eksisting

Keterangan	Dimensi (mm)	Mu/φMn	Kontrol
Kolom K1	500/500	0,68	OK
Kolom K2	400/400	0,52	OK
Kolom KT	200 x 400/200x600	0,66	OK
Kolom KL	200/600 x 2	0,61	OK

Sumber: RSAP 2023

Analisa Rasio Desain Balok Eksisting

Pada pemeriksaan balok dilakukan pada lantai 4 sebelum penambahan lantai dikarenakan balok dianalisis kekuatan apakah balok pada lantai yang sebelumnya memiliki fungsi sebagai pelat dak beralih fungsi menjadi pelat lantai yang dimana beban yang bekerja berbeda dengan sebelumnya sehingga didapatkan rasio desain balok sebagai berikut

Tabel 2 Analisa rasio desain balok

Keterangan	Mu Tumpuan	φMn(N.mm)	Mu/φMn	Kontrol
Balok B1	34977000	801410949,69	0,436	OK
Balok B2	2288600	458948574,5	0,498	OK
Balok B3	8306000	245294900,5	0,338	OK
Balok B4	6866000	245294900,5	0,279	Ok
Keterangan	Mu Lapangan	φMn (N.mm)	Mu/φMn	Kontrol
Balok B1	16445000	801410949,69	0,205	OK
Balok B2	15916000	458948574,5	0,346	OK
Balok B3	47350000	245294900,5	0,193	OK
Balok B4	25570000	245294900,5	0,104	Ok

Sumber: Data Diolah

Kontrol Rasio Desain Kolom Setelah Modifikasi

Pada analisa ini peninjauan ulang dilakukan pada lantai 1 dikarenakan diambil beban kolom terekstrim dan diperoleh kolom sesudah dan sebelum sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil analisa rasio desain kolom

Sebelum Penambahan Lantai			
Kolom	Dimensi	Mu/φMn	Kontrol
K1	500/500	0,68	OK
K2	400/400	0,52	OK
KT	200x400/200x600	0,66	OK
KL	200/600 x 2	0,61	OK
Setelah Penambahan Lantai			
Kolom	Dimensi	Mu/φMn	Kontrol
K1	500/500	0,92	OK
K2	400/400	0,97	OK
KT	200x400/200x600	0,90	OK
KL	200/600 x 2	0,97	OK

Sumber: RSAP 2023

Hasil Analisa Rasio Desain Kolom Eksisting

Hasil analisa rasio desain kolom dari software RSAP 2023 pada gedung eksisting sebagai berikut:

Kolom K1 (500x500) 0,68. Kolom K2 (400x400) 0,52 Kolom KT (200x400) (200x400) 0,66 Kolom KL (200x600) x 2 0,61 sehingga kekuatan dan pembesaran kolom tidak diperlukan.

Hasil Analisa Rasio Desain Kolom Modifikasi

Hasil analisa rasio desain kolom dari software RSAP 2023 pada gedung kondisi modifikasi sebagai berikut:

Kolom K1 (500x500) 0,92. Kolom K2 (400x400) 0,97. Kolom KT (200x400) (200x400) 0,90. Kolom KL (200x600) x 2 0,97 maka gedung masih mencukupi jika akan dilakukan penambahan 1 lantai

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisa rasio desain kolom eksisting pada struktur gedung I IGD Terpadu sebelum penambahan lantai diperoleh Kolom K1 (500x500) 0,68. Kolom K2 (400x400) 0,52. Kolom KT (200x400) (200x400) 0,66. Kolom KL (200x600) x 2 0,61. Sehingga perkuatan dan pembesaran kolom tidak diperlukan. Hasil desain struktur pelat lantai, struktur tangga, struktur balok, struktur kolom Tebal pelat lantai 130 mm Balok B1 400/700 mm Balok B2 350/650 mm Balok B3 250/500 mm Balok B4 300/400 mm Kolom K1 500/500 mm Kolom K2 400/400 mm Kolom KT 200/400 x 200/600 mm Kolom KL 200/600 x 2 mm
2. Hasil analisa rasio desain kolom pada struktur gedung I IGD Terpadu sesudah penambahan lantai diperoleh Kolom K1 (500x500) 0,92 Kolom K2 (400x400) 0,97 Kolom KT (200x400) (200x400) 0,90 Kolom KL (200x600) x 20,97

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ACI Committee 318, (2019). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-14): An ACI Standard: Commentary on Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318R-14)*, an ACI Report. American Concrete Institute
- [2] Anggreini, P. A. (2020). *Evaluasi Desain Struktur Balok Dan Kolom Gedung Sekolah MTS Darul Ulum Kab. Kotabaru Dengan SNI 2847: 2019* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- [3] Badan Standarisasi Nasional 2019, SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur Bangunan gedung dan non gedung, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- [4] Badan Standarisasi Nasional 2019, SNI 2847:2019 Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- [5] Badan Standarisasi Nasional 2020, SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- [6] Badan Standarisasi Nasional 2020, SNI 8900:2020 Panduan desain sederhana untuk bangunan beton bertulang, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- [7] Bungale S. Taranath Ph.D., P.E., S.E (2017) dalam buku *Structural Analysis and Design of Tall Buildings*
- [8] Marbun, R., Ariyanti, R., & Dea, V. (2022). Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Terkait Pemahaman Alur Pelayanan Gawat Darurat di Rumah Sakit. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(1), 108-113.
- [9] Razi, F. (2021). Efisiensi Penggunaan Dimensi Balok Wide Flange (WF) terhadap Kekakuan Struktur Gedung BPJN Aceh dengan Penambahan Elemen Shear Wall. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(6), 1042-1053.