

## Analisis Kelayakan Struktur Kolom, Balok dan Pelat Kost 3 Lantai menggunakan SAP2000 (Study Kasus : Kost Cozy Jl. Anjasmoro Kota Blitar)

### Feasibility Analysis Structures of Column, Beams and Plates Kost 3-Story using SAP2000 (Case Study: Cozy Boarding House Jl. Anjasmoro, Blitar City)

Muhammad Fakhry Mubarok <sup>\*1</sup>, Chairumin Alfin <sup>2</sup>, Trisno Widodo <sup>3</sup>, Risma Dwi Atmajayani <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Ilmu Eksakta, Universitas Nahdlatul Ulama blitar  
Email: <sup>1</sup>mfachrybarack0401@gmail.com, <sup>2</sup>chairuminalfin@gmail.com, <sup>3</sup>trisno\_widodo@yahoo.com, <sup>4</sup>rismadwiatmaja@gmail.com

#### Abstrak

Dalam perkembangan pembuatan IMB pemerintah melakukan pembenahan melalui peraturan Pemerintah nomor 16 tahun 2021 Izin Mendirikan Bangunan (IMB) diubah menjadi Persetujuan Bangunan Gedung (PBG). Pemerintah pusat Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR) mengeluarkan kebijakan terhadap bangunan yang sudah terbangun agar bangunan tersebut dapat beroperasi secara layak, yakni melalui proses Sertifikat Laik Fungsi (SLF) adapun salah satu aspeknya adalah analisis struktur. pada aspek keamanan struktur pengujian hammer test dan rebar detector dilakukan untuk mengetahui mutu beton dan jumlah tulangan dalam beton sebagai data yang di input dalam SAP2000, software SAP2000 merupakan program bantu yang sering digunakan untuk menganalisis struktur, visual inspeksi juga diperlukan jika terdapat perubahan secara fisik pada elemen struktur. Hasil visual inspeksi struktur, bangunan Kost 3 lantai ini cukup kuat untuk menahan beban yang bekerja, tidak terjadi indikasi kerusakan yang terjadi. pengujian hammer test didapatkan 24,41 Mpa. dan dari hasil analisis struktur, keseluruhan balok memenuhi syarat tahanan momen, Kondisi pelat lantai aman terhadap lendutan total maksimal  $\delta_{tot} \leq Lx / 240$  2,987 13,125, Analisis kolom memenuhi syarat gaya geometri gaya Aksial  $P_u > 0.1 A_g f_c$  511,277 > 488,200. untuk menghindari terjadinya kegagalan struktur maka perlu dilakukan pemeliharaan dan pemeriksaan secara berkala, melakukan Repairing dan Strengthening pada kolom sehingga kelayakan struktur sesuai dengan fungsi bangunan.

**Kata Kunci:** Analisis, Kelayakan, Struktur, SAP2000

#### Abstrack

*In the development of building permits, the government has made improvements through Government Regulation number 16 of 2021. Building Construction Permits (IMB) have been changed to Building Building Approvals (PBG). The central government, Ministry of Public Works, Public Housing (PUPR) has issued a policy for buildings that have been built so that they can operate properly, namely through the Functional Worthiness Certificate (SLF) process, one of the aspects of which is structural analysis. in the structural safety aspect, hammer tests and rebar detector tests are carried out to determine the quality of concrete and the amount of reinforcement in the concrete as data input into SAP2000, SAP2000 software is an auxiliary program that is often used to analyze structures, visual inspection is also needed if there are physical changes to the structure. structural elements. The results of a visual inspection of the structure show that this 3-story boarding house building is strong enough to withstand the working load, there is no indication of damage occurring. hammer test obtained 24.41 Mpa. and from the analysis of the structural results, the overall condition of the moment resisting beams, the condition of the floor slab is safe against maximum total deflection  $\delta_{tot} \leq Lx / 240$  2,987 13,125, the column analysis meets the geometric force requirements, Axial force  $P_u > 0.1 A_g f_c$  511,277 > 488,200. To avoid structural failure, it is necessary to carry out regular maintenance and inspections, repair and strengthen columns so that the suitability of the structure matches the function of the building.*

**Keywords:** Analysis, Feasibility, Structure, SAP2000

## PENDAHULUAN

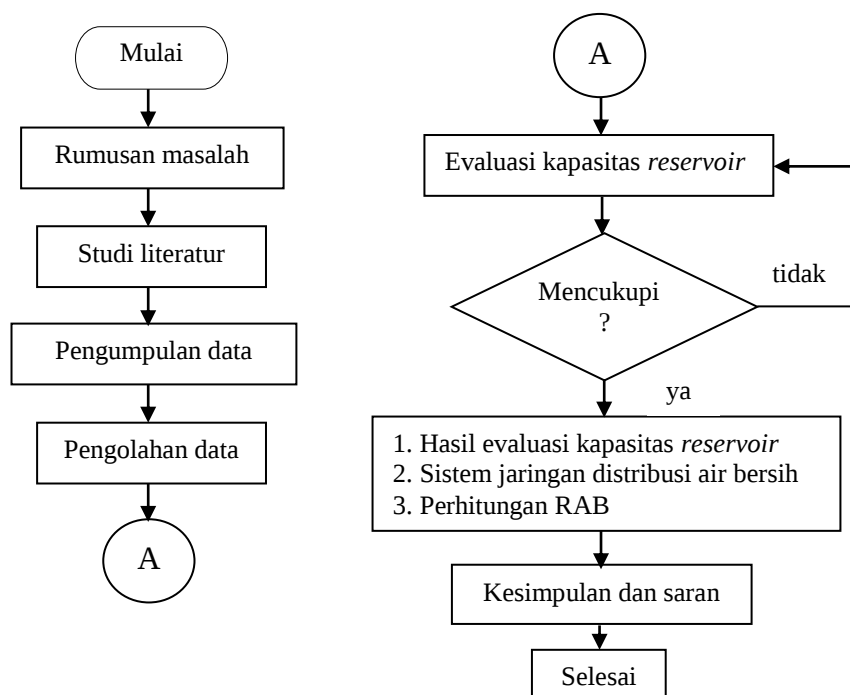
Dalam perkembangan pengurusan pembuatan IMB pemerintah melakukan pembenahan melalui [7]. Izin Mendirikan Bangunan (IMB) diubah menjadi Persetujuan Bangunan Gedung (PBG) yang diatur dalam Undang-Undang Nomor 11 tahun 2020 tentang Cipta Kerja dan [7].

Pemerintah pusat Kementerian Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat (PUPR) juga mengeluarkan kebijakan terhadap bangunan yang sudah terbangun untuk nantinya bangunan tersebut dapat beroperasi secara layak, yakni melalui proses Sertifikat Laik Fungsi (SLF) adapun salah satu aspeknya adalah analisis struktur.

Dalam hal ini bangunan kost 3 lantai yang berada di Jl. Anjasmoro Kec. Kepanjenkidul Kota Blitar yang dibangun pada sekitar bulan juli tahun 2022 . perlu melakukan pemeriksaan keamanan struktur dan analisis struktur terhadap bangunan yang sudah terbangun agar bangunan dapat beroperasi secara layak. Dalam pemeriksaan kelayakan struktur perlu adanya visual inspection dan beberapa pengujian diantaranya pengujian hammer test untuk mutu beton dan rebar detector untuk mengetahui tulangan dalam beton.

### METODE PENELITIAN

Secara umum penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif, yaitu metode perhitungan dengan data yang objektif (sebenarnya) dan keterangan pada keadaan objek penelitian. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada gambar 1



**Gambar 1.** Diagram Alur Penelitian

#### 1. Pemeriksaan Kelayakan Struktur Bangunan

Daftar Simak merupakan pemeriksaan menyeluruh terhadap kondisi bangunan yang disesuaikan dengan standar teknis yang telah ditetapkan. [1]

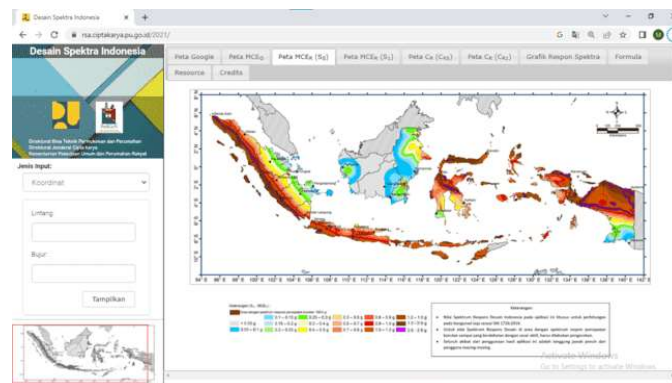
#### 2. Pembebanan

Terdapat beberapa jenis beban yang terdapat pada struktur bangunan yakni :

- beban mati, akibat berat sendiri bangunan berat sendiri bahan bangunan
- beban mati tambahan, bahan bangunan yang terpasang, termasuk dinding, plafon dll
- beban hidup, Beban yang di akibatkan oleh pengguna dan penghuni bangunan gedung dan perlengkapan ruang yang ada, beban hidup didapatkan dari [2]
- beban gempa,

Berdasarkan [1] pasal 06, wilayah gempa ditetapkan berdasarkan parameter  $S_s$  (percepatan batuan dasar pada periode pendek 0,2 detik) dan  $S_1$  (percepatan batuan dasar pada periode 1

detik). Gambar 2 menunjukkan klasifikasi wilayah gempa, peta gempa terbaru ini menggunakan warna-warna yang menunjukkan parameter SS dan S1.



**Gambar 1** Peta wilayah gempa parameter Ss dan S1

### 3. Analisis struktur

#### A. Balok

Berdasarkan [9] untuk nilai-nilai perhitungan analisis balok yang harus ditentukan sebagai berikut. [4]

- Penulangan balok
- Syarat Pembatasan Penulangan
- Perhitungan Momen
- Kontrol Kapasitas Momen Ultimit

#### B. Pelat

- Rasio tulangan
- Faktor tahanan momen maksimum
- Tebal efektif pelat
- Penulangan pelat
- Kontrol lendutan pelat

### 3. Kolom

Komponen struktur yang menerima kombinasi lentur dan beban aksial beton bertulang, pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK) adalah sebagai berikut : [10]

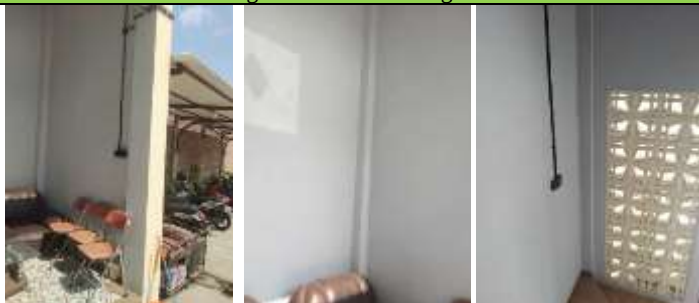
- **Syarat Gaya dan Geometri**
- **Kuat lentur minimum kolom**  
Syarat :  $\Sigma M_{nc} \geq 1.2 \Sigma M_{nb} \rightarrow$  (OK)
- **Pengecekan Terhadap Gaya Dalam Aksial-Lentur**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daftar Simak Pemeriksaan Struktur

Pemeriksaan visual komponen struktur perlu dilakukan untuk mengetahui apabila terdapat tanda-tanda kerusakan pada struktur, adapun keterangan pemeriksaan kolom, balok dan pelat bangunan kost 3 lantai dapat dilihat pada tabel 1:

**Tabel 1.** Daftar Simak Pemeriksaan Visual Struktur

| No | Objek pengamatan                                                                     | Pengamatan Visual terhadap kerusakan |              | Keterangan                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Kolom K1                                                                             |                                      | Tidak rusak  | Material : Beton bertulang<br>Dimensi : 50x40 cm<br>Dari pengamatan visual Beberapa kolom K1 terdapat pengelupasan cat, tetapi kolom dalam kondisi baik tidak terdapat indikasi retak dan tekuk kolom |
|    |                                                                                      | ✓                                    | Rusak ringan |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak sedang |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak berat  |                                                                                                                                                                                                       |
|    | Pengamatan Visual Bangunan                                                           |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |
|    |    |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |
| No | Objek pengamatan                                                                     | Pengamatan Visual terhadap kerusakan |              | Keterangan                                                                                                                                                                                            |
| 2  | Kolom K2                                                                             | ✓                                    | Tidak rusak  | Material : Beton bertulang<br>Dimensi : 30x20 cm<br>Dari pengamatan visual kolom K2 dalam kondisi baik tidak terdapat indikasi retak dan tekuk kolom                                                  |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak ringan |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak sedang |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak berat  |                                                                                                                                                                                                       |
|    | Pengamatan Visual Bangunan                                                           |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |
|    |   |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |
| No | Objek pengamatan                                                                     | Pengamatan Visual terhadap kerusakan |              | Keterangan                                                                                                                                                                                            |
| 3  | Balok B1                                                                             | ✓                                    | Tidak rusak  | Material : Beton bertulang<br>Dimensi : 40x20 cm<br>Dari pengamatan visual, balok B1 masih dengan kondisi baik, balok tidak mengalami indikasi retak, lendutan dan deformasi yang signifikan          |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak ringan |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak sedang |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak berat  |                                                                                                                                                                                                       |
|    | Pengamatan Visual Bangunan                                                           |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |
|    |  |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |
| No | Objek pengamatan                                                                     | Pengamatan Visual terhadap kerusakan |              | Keterangan                                                                                                                                                                                            |
| 4  | Balok B2                                                                             | ✓                                    | Tidak rusak  | Material : Beton bertulang<br>Dimensi : 20x30 cm<br>Dari pengamatan visual, balok B2 masih dengan kondisi baik,                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak ringan |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      | Rusak sedang |                                                                                                                                                                                                       |
|    |                                                                                      |                                      |              |                                                                                                                                                                                                       |

|                            |                                                                                      |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak berat  | balok tidak mengalami indikasi retak, lendutan dan deformasi yang signifikan                                                                                                                           |
| Pengamatan Visual Bangunan |                                                                                      |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |    |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |
| 5                          | Objek pengamatan                                                                     | Pengamatan Visual terhadap kerusakan |              | Keterangan                                                                                                                                                                                             |
|                            | Balok Ring                                                                           | ✓                                    | Tidak rusak  | Material : Beton bertulang<br>Dimensi : 20x15 cm<br>Dari pengamatan visual, balok ring masih dengan kondisi baik, balok tidak mengalami indikasi retak, lendutan dan deformasi yang signifikan         |
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak ringan |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak sedang |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak berat  |                                                                                                                                                                                                        |
| Pengamatan Visual Bangunan |                                                                                      |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |   |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |
| No                         | Objek pengamatan                                                                     | Pengamatan Visual terhadap kerusakan |              | Keterangan                                                                                                                                                                                             |
| 6                          | Pelat Lantai                                                                         | ✓                                    | Tidak rusak  | Material : Beton bertulang<br>Dimensi t : 12 cm<br>Dari pengamatan visual, Pelat lantai masih dengan kondisi baik, pelat lantai tidak mengalami indikasi retak, lendutan dan deformasi yang signifikan |
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak ringan |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak sedang |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |                                                                                      |                                      | Rusak berat  |                                                                                                                                                                                                        |
| Pengamatan Visual Bangunan |                                                                                      |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |
|                            |  |                                      |              |                                                                                                                                                                                                        |

Sumber : Pribadi

### Mutu Beton (fc) Pengujian Hammer Test

Nilai kuat tekan beton ditentukan berdasarkan pengujian hammer test, pengujian ini dilakukan 10 titik dalam satu objek, yang kemudian diambil rata rata dari nilai pengujian. Nilai rata rata hammer test dihitung dengan menggunakan grafik hubungan nilai rebound dan kuat tekan pada hammer test seperti pada gambar 3 dibawah ini.

**Tabel 2.** Perhitungan nilai kuat tekan

*Analisis Kelayakan Struktur Kolom, Balok dan Pelat Kost 3 Lantai menggunakan SAP2000*

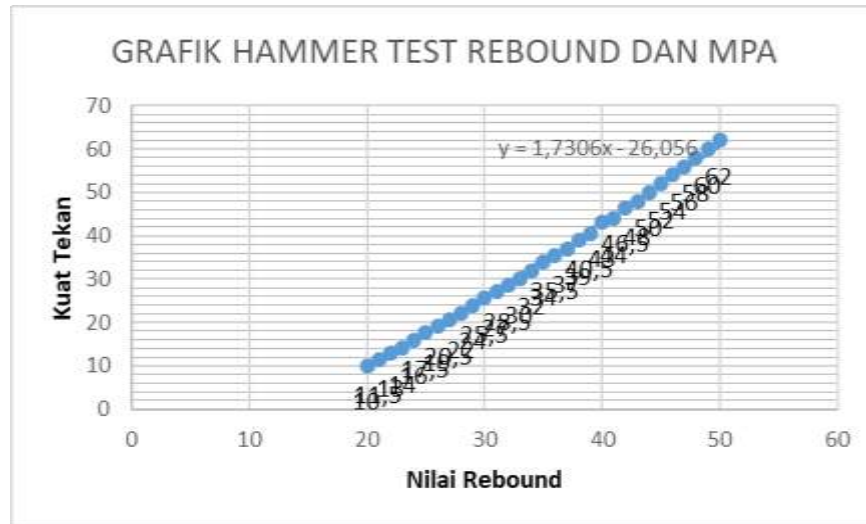
*Muhammad Fakhry Mubarak, Chairumin Alfin, Trisno Widodo, Risma Dwi Atmajayani*

| $y \quad x$        | 28,90 | 29,30 | 28,80 | 29,00 | 29,20 | 28,70 | 29,00 | 29,10 | 29,20 | 28,70 | 29,30 | 28,60 | jumlah |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| $1,7306x - 26,056$ | 24,26 | 24,95 | 24,08 | 24,43 | 24,78 | 23,91 | 24,43 | 24,60 | 24,78 | 23,91 | 24,95 | 23,74 | 292,82 |

Sumber : Hasil analisis

Untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton, masing masing nilai rata rata objek dikalikan dihitung menggunakan persamaan yang telah didapatkan pada grafik.

$$f_c' = 292,82 / 12 = 24,41 \text{ Mpa}$$



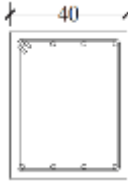
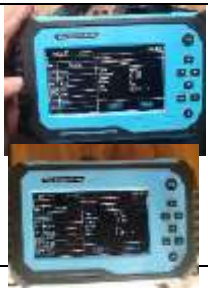
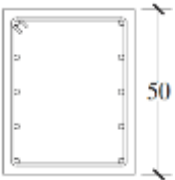
**Gambar 2** Grafik Korelasi Nilai *Rebound* dan Kuat Tekan

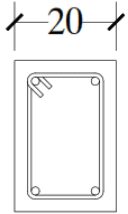
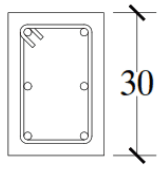
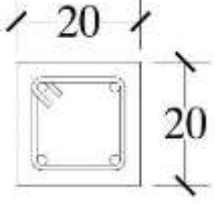
Sumber : Pribadi

### Pengujian *Rebar Detector*

Hasil *rebar detector* dilakukan untuk mendapatkan sistem penulangan pada beton, tebal selimut beton, jarak antar tulangan dan besar diameter tulangan, maka hasil *rebar detector* ditampilkan dalam bentuk tabel 2.dengan hasil.sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil pengecekan *Rebar Detector*

| Type Kolom          | Gambar                                                                                              | Hasil scan                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Kolom K1 (50x40 cm) | Sisi A<br>40<br> |  |
| Tul. Pokok          | 4D16                                                                                                |                                                                                      |
| Tul. Sengkang       | Ø10-150 mm                                                                                          |                                                                                      |
|                     | Sisi B<br>       |  |
| Tul. Pokok          | 5D16                                                                                                |                                                                                      |

|                        |                                                                                     |                                                                                      |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Tul. Sengkang          | Ø10-150 mm                                                                          |                                                                                      |
| <b>Tipe Kolom</b>      | <b>Gambar</b>                                                                       | <b>Hasil scan</b>                                                                    |
|                        | Sisi A                                                                              |                                                                                      |
| Kolom K2<br>(30x20 cm) |    |    |
| Tul. pokok             | 2D13                                                                                |                                                                                      |
| Tul.sengkang           | Ø8-150 mm                                                                           |                                                                                      |
|                        | Sisi B                                                                              |                                                                                      |
|                        |    |    |
| Tul. pokok             | 3D13                                                                                |                                                                                      |
| Tul. sengkang          | Ø8-150 mm                                                                           |                                                                                      |
| <b>Tipe Kolom</b>      | <b>Gambar</b>                                                                       | <b>Hasil scan</b>                                                                    |
| Kolom K3<br>(20x20 cm) |  |  |
| Tul.Pokok              | 4D10                                                                                |                                                                                      |
| Tul. sengkang          | Ø8-150 mm                                                                           |                                                                                      |

Sumber : Hasil survey lapangan

### Permodelan Struktur

Struktur dimodelkan dalam SAP2000 dalam bentuk 3 dimensi, adapun data umum bangunan yang akan dianalisis adalah sebagai berikut :

- Jenis Bangunan : Rumah kost
- Jenis Struktur : Beton Bertulang
- Tinggi bangunan : 13,95 m
- Tinggi per lantai : 3,5 m
- Jumlah lantai : 3
- Tebal pelat : 120 mm
- Dimensi kolom : K1 (500x400), K2(300x200), K3(200x200)
- Dimensi Balok : B1 (450x300), B2(300x200), BR(200x150)
- Panjang Bangunan : 10,43 m
- Lebar bangunan : 15,05 m

*Analisis Kelayakan Struktur Kolom, Balok dan Pelat Kost 3 Lantai menggunakan SAP2000*

*Muhammad Fakhry Mubarak, Chairumin Alfin, Trisno Widodo, Risma Dwi Atmajayani*

Terdapat beberapa pembebanan yang diinputkan, data beban gempa yang akan digunakan didapatkan dari Spektrum respon desain diantaranya :

$S_s$  : 0,9961 (rsa.ciptakarya)

$S_1$  : 0,4568 (rsa.ciptakarya)

$S_{ds}$  = 0,7315 perhitungan berdasarkan [1]

$S_{d1}$  = 0,5613 perhitungan berdasarkan [1]

Beban mati tambahan

Spesi lantai (t:2 cm) =  $21 \times 2 = 42 \text{ kg/m}^3$

Plafond dan penggantung =  $20 \text{ kg/m}^2$

Berat instalasi ME =  $20 \text{ kg/m}^2$

Beban dinding (tinggi 4m) =  $250 \times 4 = 1000 \text{ kg/m}^3$

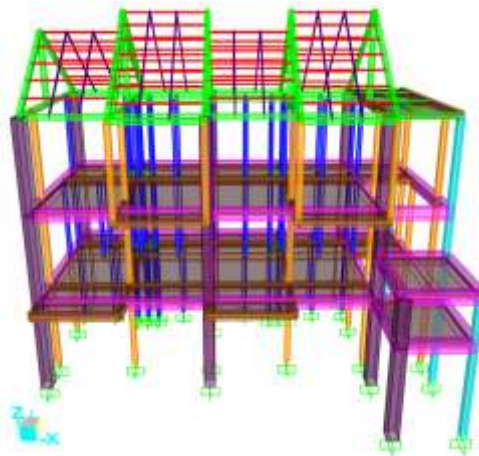
Total =  $1.082 \text{ kg/m}^3$

Beban hidup

Beban hidup lantai dan koridor =  $192 \text{ kg/m}^3$  [2]

Beban hidup atap =  $100 \text{ kg/m}^3$  [2]

Total =  $292 \text{ kg/m}^3$



**Gambar 3** Permodelan struktur kost 3 lantai

Sumber: Pribadi

### Analisis Beban Gempa

#### Partisipasi massa/jumlah ragam

Partisipasi massa/ jumlah ragam getar yang terkombinasi pada struktur di syaratkan [1] minimal 90 % pada masing masing sumbu x dan sumbu y. Jumlah ragam getar pada kost 3 lantai struktur terkombinasi pada telah memenuhi syarat > 90%

Arah x =  $0,92675 \times 100 = 92,67\%$  > **90% (OK)**

Arah y =  $0,97448 \times 100 = 97,45\%$  > **90% (OK)**

#### Gaya geser dasar nominal

Gaya geser dihitung dari dua arah yang berbeda, yakni arah x dan arah y

Kontrol :

$\eta_x = - 244,539 / 244,539 \leq 1$  Memenuhi Syarat (OK)

$\eta_y = - 244,539 / 244,539 \leq 1$  Memenuhi Syarat (OK)

#### Simpangan antar lantai

Simpangan antar lantai yang terjadi ( $\Delta$ ) tidak boleh melebihi simpangan antar lantai izin ( $\Delta_a$ ) yang telah ditentukan pada [1]

## Analisis Struktur

### 1. Analisis Balok

Hasil dari analisis struktur balok ditunjukkan pada tabel 9.

**Tabel 4.** Hasil perhitungan struktur balok

| No | JENIS      | R MAX  | M <sup>+</sup> & M <sup>-</sup> | RN      | $\phi$ | Mn       | Mu <sup>+</sup> | Mu <sup>-</sup> | $\phi^*Mn$ | Rn < R max | Syarat tahanan momen $\phi^*Mn \geq MU^+$ | Syarat tahanan momen $\phi^*Mn \geq MU^-$ |
|----|------------|--------|---------------------------------|---------|--------|----------|-----------------|-----------------|------------|------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1  | B1 200x400 | 6.9434 | POSITIF                         | 1.7370  | 0.8    | 97.1480  | 66.7003         | -               | 77.7184    | OK         | AMAN (OK)                                 | -                                         |
|    |            |        | NEGATIF                         | 2.4638  | 0.8    | 127.4445 | -               | 94.6113         | 101.9556   | OK         | -                                         | AMAN (OK)                                 |
| 2  | B2 300x200 | 6.9434 | POSITIF                         | 1.11494 | 0.8    | 27.681   | 12.0592         | -               | 22.1446    | OK         | AMAN (OK)                                 | -                                         |
|    |            |        | NEGATIF                         | 2.57660 | 0.8    | 40.49827 | -               | 27.8685         | 32.3986    | OK         | -                                         | AMAN (OK)                                 |
| 3  | BR 200x150 | 6.9434 | POSITIF                         | 2.39951 | 0.8    | 10.381   | 4.8662          | -               | 8.3047     | OK         | AMAN (OK)                                 | -                                         |
|    |            |        | NEGATIF                         | 2.16082 | 0.8    | 10.38091 | -               | 7.0594          | 8.3047     | OK         | -                                         | AMAN (OK)                                 |

Sumber : Hasil analisis

Berdasarkan perhitungan struktur keseluruhan jenis balok pada bangunan kost 3 lantai ini memenuhi syarat tahanan momen.

### 2. Analisis pelat

Kondisi pelat lantai aman terhadap beban yang bekerja dan memenuhi syarat tahanan momen serta syarat lendutan total maksimal. Hasil analisis pelat lantai ditunjukkan pada tabel 10.

**Tabel 5.** Hasil perhitungan struktur pelat

| No | Jenis     | Tahanan Momen |        |           | Kontrol Lendutan Pelat |      |        |                            |
|----|-----------|---------------|--------|-----------|------------------------|------|--------|----------------------------|
|    |           | Rmax          | Rn     | Rn < Rmax | $\delta_{tot}$         | Lx   | Lx/240 | $\delta_{tot} \leq Lx/240$ |
| 1  | Pelat 120 | 8.0143        | 2.0536 | AMAN (OK) | 2.9870                 | 3150 | 13.125 | AMAN (OK)                  |

### 3. Analisis kolom

Analisis kolom memenuhi syarat gaya geometri dan keseimbangan antara gaya aksial dan gaya lentur. Hasil analisis kolom ditunjukkan pada Tabel 11

**Tabel 6.** Hasil perhitungan struktur kolom

| No | Jenis (mm)      | Pu (Kn/m) | $0,1xAgx\epsilon'$ | b/h | $\rho$ | Syarat Gaya dan Geometri |                                    |                                               | Cek rasio tulangan $1\% \leq \rho \leq 6\%$ | Interaksi Aksial - Momen |
|----|-----------------|-----------|--------------------|-----|--------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
|    |                 |           |                    |     |        | Syarat Gaya Aksial       | Syarat Sisi terpendek $b \geq 300$ | Syarat Rasio Dimensi Penampang $b/h \geq 0,4$ |                                             |                          |
| 1  | 500x400         | 511.277   | 488.2              | 0.8 | 1.7    | OK                       | OK                                 | OK                                            | OK                                          | OK                       |
| 2  | 300x200         | 198.957   | 146.46             | 1.5 | 2.01   | OK                       | OK                                 | OK                                            | OK                                          | OK                       |
| 3  | 200x200         | 235.863   | 97.64              | 1   | 1.33   | OK                       | NOT OK                             | OK                                            | OK                                          | NOT OK                   |
| 4  | 300x300 (Rekom) | 97.52     | 219.690            | 1   | 1.18   | OK                       | OK                                 | OK                                            | OK                                          | OK                       |

Terdapat 1 jenis kolom yang tidak memenuhi standar, jika kolom yang memikul beban gempa terlalu kecil, dapat mengurangi kemampuan kolom dalam menahan beban vertikal dan lateral dengan baik. Kolom yang < 300 mm tidak akan dapat menahan beban tersebut ketika dalam keadaan gempa.

## KESIMPULAN

Hasil dari insvestigasi lapangan dan *visual inspection* kondisi struktur bangunan kost 3 lantai ini relatif kuat, tidak terdapat indikasi kerusakan yang mempengaruhi kinerja struktur seperti retak dan lendutan pada kolom, balok dan pelat. Hanya terdapat beberapa komponen struktur yang mengalami kerusakan mikro yakni pengelupasan cat. Partisipasi massa/ Jenis ragam getar dari struktur bangunan kost 3 lantai ini memenuhi syarat yakni massa struktur yang terkombinasi

*Analisis Kelayakan Struktur Kolom, Balok dan Pelat Kost 3 Lantai menggunakan SAP2000*

*Muhammad Fakhry Mubarak, Chairumin Alfin, Trisno Widodo, Risma Dwi Atmajayani*

miimal > 90% Arah x = 92,67%, Arah y = 97,45%. Gaya geser dasar struktur pada masing-masing sumbu arah x dan y telah memenuhi syarat dengan faktor skala  $\leq 1$ . Simpangan antar lantai bangunan kost 3 lantai memenuhi syarat kurang dari simpangan antar lantai izin yakni 100, dimana nilai masing masing nilai simpangan lantai bangunan pada sumbu x dan y sebagai berikut : Arah x : Lantai dasar : 0, Lantai 2: 55,0891, Lantai 3 : 49,5730, Atap : 33,1602. Arah y : Lantai dasar : 0, Lantai 2: 78,0057, Lantai 3 : 83,8026, Atap : 50,7006.

Hasil pengujian hammer test terhadap kolom dan balok didapatkan nilai yang bervariasi, tetapi tingkat keseragaman mutu beton tidak jauh berbeda. Nilai mutu beton yang diperoleh dari hasil uji dan telah dikonversi berdasarkan grafik korelasi nilai *Rebound* yaitu 24,41 Mpa. Analisis pada balok memenuhi syarat tahanan momen maksimum, balok lantai dalam kondisi aman dan memenuhi syarat sebagai sistem rangka pemikul momen khusus, Kondisi pelat lantai aman terhadap beban yang bekerja dan memenuhi syarat tahanan momen serta syarat lendutan total maksimal. Analisis kolom memenuhi syarat gaya geometri dan keseimbangan antara gaya aksial dan gaya lentur. Hasil interaksi gaya aksial dan momen lentur kolom dalam keadaan aman. Kapasitas kolom memenuhi syarat sebagai sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK), namun kolom K3 tidak memenuhi persyaratan sebagai sistem rangka pemikul momen khusus.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Standar Nasional Indonesia SNI 1726:2019*. 1–248.
- [2] BSN. (2020). Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Badan Standardisasi Nasional 1727:2020*, 8, 1–336.
- [3] Dharmawan, W. I., Oktarina, D., & Safitri, M. (2016). *Perbandingan Nilai Kuat Tekan Beton Menggunakan Hammer Test dan Compression Testing Machine terhadap Beton Pasca Bakar*. 22(1), 35–42.
- [4] Indra Aini, Muhammad Rangga Aditya, M. J. (2019). *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil ( STUDI KASUS GEDUNG DEALER HONDA ASTRA KOTA SAMARINDA ) Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Sipil*. 300, 29–38.
- [5] Kristianto, A., & Yansusan, I. (2015). *Dengan Pen-Binder Untuk Peningkatan Daktilitas*. 1–14.
- [6] N.S., A. P., & Lesmana, C. (2019). Analisis Kelayakan Struktur Bangunan Publik 5 Lantai di Kota Jakarta. *Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), 180–199. <https://doi.org/10.28932/jts.v14i2.1799>
- [7] PP Nomor 16. (2021). *tentang Cipta Kerja, perlu. 087169*.
- [8] Putri, A., Masril, & Bastian, E. (2021). Analisis Struktur Pasca Kebakaran Gedung Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat. *Lembaga Penelitian Dan Hasil Penerbitan Ensiklopedia*, 1(1), 179–187.
- [9] SNI 2847. (2019). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. *Standar Nasional Indonesia*, 8, 720.
- [10] Wicaksana, A., & Rosyidah, A. (2021). Perbandingan Perancangan Bangunan Tahan Gempa Menggunakan SNI 1726:2012 Dan SNI 1726:2019. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 18(1), 88–99. <https://doi.org/10.30630/jirs.v18i1.416>