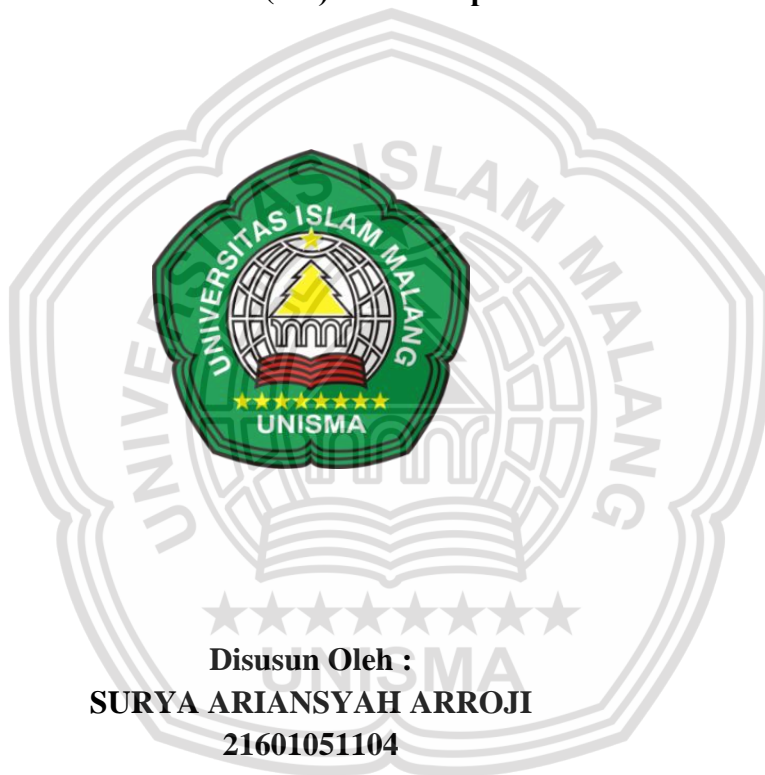




**PERENCANAAN ALTERNATIF STRUKTUR BAJA MENGGUNAKAN  
BRESING TYPE V PADA GEDUNG LABORATORIUM VOKASI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

**SKRIPSI**

**“Diajukan Sebagai Salah Satu Prasyarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S-1) Teknik Sipil”**



Disusun Oleh :

**SURYA ARIANSYAH ARROJI**

**21601051104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2021**

## ABSTAKSI

**Surya Ariansyah Arroji**, 21601051104. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang, Perencanaan Alternatif Struktur Baja Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang Menggunakan Bresing Type V, Dosen Pembimbing : **Ir. H. Warsito, M.T.** dan **Ir. Bambang Suprpto, M.T.**

Proyek pembangunan gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang terletak di kampus 2 Universitas Brawijaya Malang yang di fungsikan sebagai gedung laboratorium sekaligus gedung kuliah. Pada zaman modern seperti saat ini banyak pembangunan gedung tinggi, dengan target pembangunan cepat dan ekonomis. Sehingga pembangunan dengan struktur baja merupakan solusi akan hal itu. Struktur baja sebagai kontruksi memiliki kekuatan yang lebih tinggi, lebih mudah dan cepat dalam pelaksanaannya. Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang memiliki 7 lantai dengan panjang 30 meter, Lebar 26 meter dan tinggi 29 meter. Pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan alternatif menggunakan struktur baja dengan mengacu pada Standar perencanaan yang digunakan yaitu SNI 03-1726-2002, SNI 03-1729-2002, SNI 1726-2012, SNI 1727:2013, SNI 2847:2013, dan SNI 1729-2015. Analisa perhitungan menggunakan pemodelan 3D dengan bantuan Aplikasi SAP2000 serta merencanakan sambungan pada setiap elemennya, dengan menghasilkan tebal pelat lantai 125 mm dengan menggunakan tulangan pokok  $\varnothing 10 - 150$  dan tulangan bagi  $\varnothing 10 - 200$  ; balok induk menggunakan profil WF 450.200.9.14 ; balok anak menggunakan profil WF 350.250.9.14 ; kolom menggunakan profil WF 400.400.13.21 ; bresing menggunakan profil WF 200.150.6.9. Perencanaan pondasi menggunakan pondasi tiang pancang dengan kedalaman 17,5 meter, dengan daya dukung dukung tiang yang berdasarkan SPT yaitu sebesar 84,47 ton.

**Kata Kunci** : *Perencanaan Alternatif, Struktur Baja, Gedung, Bresing type V*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi dibidang kontruksi mengalami kemajuan yang cukup signifikan karena kontruksi bangunan adalah suatu hal yang sangat erat keterkaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu perkembangan teknologi dibidang kontruksi yaitu teknologi kontruksi menggunakan material baja. Sehingga baja merupakan salah satu material yang banyak digunakan dalam kontruksi bangunan, khususnya bangunan tinggi.

Adapun keunggulan material baja antara lain yaitu memiliki kekuatan yang tinggi, ukuran lebih kecil dan lebih ringan di banding beton, tingkat keawetan yang tinggi, bersifat elastis, daktilitas baja cukup tinggi, dan kemudahan dalam pemasangan. Dengan keunggulan material tersebut, maka penggunaan material baja banyak digunakan untuk kontruksi gedung tinggi.

Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang dibangun dengan menggunakan kontruksi beton bertulang yang memiliki tinggi 7 lantai. Pada prinsipnya struktur beton bertulang jika berbentang panjang akan berpengaruh pada dimensi yang besar. Dimensi yang besar bukan hanya bangunan tersebut kuat tetapi juga berat sendiri dimensi akan besar pula, sehingga dapat menghasilkan struktur yang berat dan mengurangi sisi artistik dari bangunan tersebut, meskipun pada prinsipnya semua bangunan termasuk beton bertulang selalu mengedepankan kekuatan. Selain itu waktu pembuatan struktur beton bertulang akan lebih lama, sedangkan dalam biaya memerlukan kajian yang dalam. Perencanaan bangunan tinggi

dengan menggunakan struktur baja tahan gempa tidak rusak fatal ketika terjadi gempa ringan dan tidak runtuh ketiak terjadi gempa besar (Dr. Ir. Muslinang Mostopo). Sehingga struktur harus direncanakan dengan kekuatan yang memadai dan kekuatan untuk menjaga simpangan antar lantai demi mencegah terjadinya gagal struktur dan kerusakan elemen non struktur akibat beban lateral. Kekakuan sistem ini terjadi akibat adanya elemen pengaku yang berfungsi sebagai penahan gaya lateral yang terjadi pada struktur. Salah satu sistem penahan gaya lateral yaitu bresing baja, bresing baja itu sendiri merupakan komponen struktur penahan beban gempa yang sering digunakan pada struktur bangunan tinggi. Dengan penggunaan bresing baja pada struktur bangunan tinggi diharapkan dapat mengurangi dampak kerusakan akibat beban gempa. Sehingga dapat diketahui kinerjanya pada kondisi kritis, maka diperlukan upaya untuk mengatasi kerusakan-kerusakan yang akan terjadi pada struktur dengan menambah bresing untuk membatasi gerakan struktur agar tidak terjadi kerusakan atau bahkan keruntuhan.

Dimasa serba modern ini perencanaan struktur tinggi dapat direncanakan secara cepat dan efisien dengan menggunakan bantuan aplikasi analisa struktur seperti halnya SAP2000. SAP2000 merupakan aplikasi analisa struktur yang dapat menghasilkan gaya-gaya dalam pada suatu struktur yang akan direncanakan sehingga dapat menentukan profil yang memenuhi.

Hal inilah yang menjadi latar belakang penulis untuk menjadikan sebuah gagasan atau ide dalam mereview gedung berstruktur beton bertulang dengan mengambil Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya

Malang yang terdiri dari 7 lantai yang akan direncanakan sebagai konstruksi bangunan gedung tinggi tahan gempa. Dengan menggunakan spesifikasi bangunan gedung baja struktural (SNI 1729:2015). Oleh karena itu dalam penulisan tugas akhir ini, penulis mencoba untuk merencanakan kembali sistem struktur pada gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang dengan judul “Perencanaan Alternatif Struktur Baja Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang Menggunakan Bresing Tipe V”.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasar latar belakang di atas, maka ada beberapa identifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Beban yang bekerja pada pelat lantai komposit yang akan menimbulkan aksi lentur.
2. Terdapat beban yang besar yang di terima balok dan kolom akibat adanya beban gempa.
3. Terjadinya tekuk pada kolom akibat adanya gaya tekan yang cukup besar serta momen lentur dari beban kombinasi, beban vertikal, dan beban horizontal.
4. Adanya perbedaan beban yang diterima untuk pendimesian pondasi dan menghasilkan jumlah tiang pancang berdasarkan besar beban yang diterima.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Berapa besar pembebanan pelat lantai pada gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang?

2. Berapa tebal palat lantai dan penulangan pada gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang?
3. Berapa dimensi profil baja untuk struktur balok, kolom, dan bresing yang direncanakan menggunakan sitem rangka bresing pada gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang?
4. Berapa dimensi pondasi serta jenis pondasi yang digunakan agar mampu menahan beban yang bekerja?

#### 1.4 Tujuan dan Manfaat

Dari tugas akhir ini penulis ingin mendapatkan beberapa tujuan akhir antarlain :

1. Mengetahui pembebanan yang terjadi pada struktur gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang.
2. Mengetahui tebal palat lantai dan penulangan pada gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang.
3. Mengetahui dimensi profil baja untuk struktur utama (balok dan kolom) yang direncanakan menggunakan sitem rangka bresing pada gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang.
4. Mengetahui dimensi pondasi serta jenis pondasi yang digunakan agar mampu menahan beban yang bekerja.

Selain daripada tujuan, adapun manfaat yang didapatkan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai bahan refrensi untuk program studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang serta dapat menjadi pertimbangan dalam perencanaan untuk instansi terkait.

## 1.5 Lingkup Pembahasan

### 1. Pendahuluan.

- Identifikasi Masalah
- Rumusan Masalah
- Batasan Masalah
- Tujuan Penelitian
- Manfaat Penelitian

### 2. Tinjauan Pustaka.

### 3. Metode Penelitian.

### 4. Analisa dan Perhitungan.

#### a. Perhitungan Pembebanan

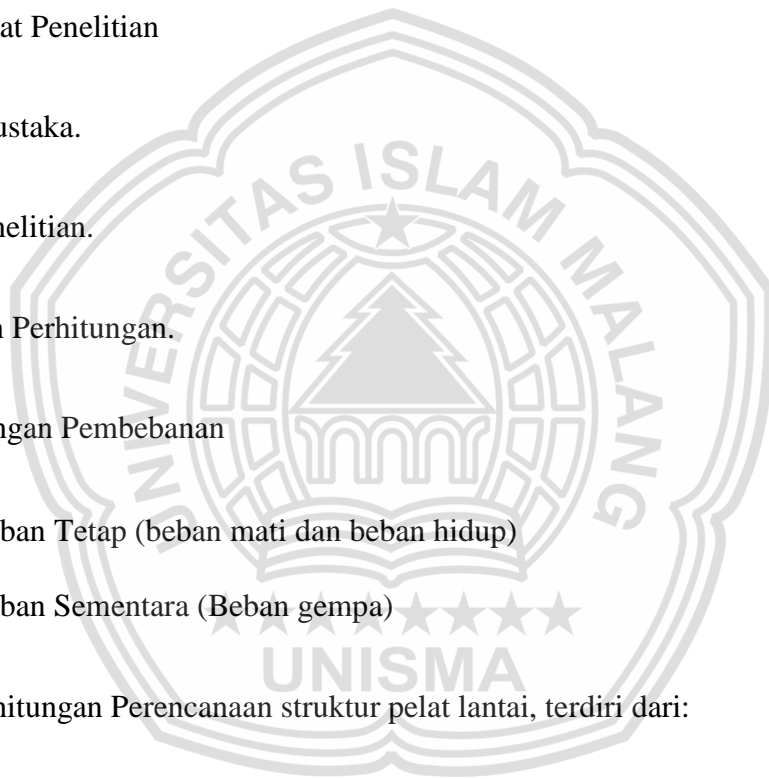
- Beban Tetap (beban mati dan beban hidup)
- Beban Sementara (Beban gempa)

#### b. Perhitungan Perencanaan struktur pelat lantai, terdiri dari:

- Perhitungan tebal pelat lantai
- Perhitungan pembebanan pada pelat
- Perhitungan momen pada pelat lantai
- Perhitungan tulangan pada pelat lantai

#### c. Perhitungan struktur balok dan kolom.

- Perhitungan dimensi balok dan kolom.



- Kontrol keamanan balok dan kolom.

d. Analisis struktur baja dengan sistem rangka bresing konsentrik biasa (SRBKB).

e. Perhitungan Pondasi

- Perhitungan daya dukung tanah
- Perhitungan dimensi dan penulangan pondasi
- Perhitungan Kontrol daya dukung pondasi

5. Kesimpulan dan Saran.





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan dan analisa perhitungan Perencanaan Alternatif Struktur Baja Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang Menggunakan Bresing Type V, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pembebanan pada pelat lantai yang terjadi sebesar  $983,6 \text{ kg/m}^2$ .
2. Tebal pelat lantai adalah 12,5 cm dengan tulangan pokok  $\varnothing 10 - 150$  dan tulangan bagi  $\varnothing 10 - 200$ .
3. Dimensi profil balok, kolom dan bresing yang dipakai adalah: balok induk WF 450.200.9.14, balok anak WF 350.250.9.14, kolom WF 400.400.13.21 dan bresing WF 200.150.6.9.
4. Dimensi pondasi dengan ukuran 2 m x 2 m x 0,5 m dan jenis pondasi memakai tiang pancang dengan kedalaman 17,5 m dan diameter  $\varnothing 40$  cm sebanyak 4 tiang.

### 5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan dan analisa perhitungan Perencanaan Alternatif Struktur Baja Gedung Laboratorium Vokasi Universitas Brawijaya Malang Menggunakan Bresing Type V, antara lain:

1. Metode yang digunakan dalam perencanaan struktur baja bisa menggunakan metode ASD.
2. Dalam perencanaan struktur dengan sistem rangka bresing bisa menggunakan type bresing yang lain seperti type Z dan type K dengan mempertimbangkan arsitektur gedung.

3. Dalam perencanaan pondasi dapat menggunakan jenis pondasi bore pile dengan mempertimbangkan kondisi tanah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Dayu Felli Rahmawati, U. K. (2019). Analisa Drift Gedung Struktur Baja Tahan Gempa Menggunakan Kombinasi Two Story-X Bracing Dan X Bracing Di Surabaya. *axial, Jurnal rwkayasa dan menejemen Kontruksi vol. 7, no. 1,*, 01-16.
- Harianti, A. P. (2009). *Struktur BETON BERTULANG TAHAN GEMPA*. Yogyakarta.
- PANGESTU, I. M. (2017). Analisis Statik Non-Linier Pushover Pada Optimalisasi Desain Gedung Pendidikan Bersama FKUB Dengan Variasi Konfigurasi Bresing Baja. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil 1 (2)*, pp. 551-560, 2017, 11.
- Sofwan, A. F. (2019). Studi Perencanaan Struktur Baja Menggunakan Bresing Konsentris Type V Pada Gedung Umar Bin Khottob Unisma Malang. *JURNAL SONDIR, 2019, Volume 1 Program Studi Teknik Sipil FTSP, ITN Malang*, 10.
- BSN. 2012. *SNI-03-1726-2012 : Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung*, Dept. PU
- BSN. 2013. *SNI-03-1727-2013 : Beban Minimum Untuk Perencanaan Gedung dan Struktur Lain*, Dept. PU
- BSN. 2015. *SNI-03-1729-2015 : Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung*, Dept. PU
- Puskim, 2018. Desain Spektra Indonesia  
(<http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desainpektraindonesia2011/>)
- (Haryono, PENGGUNAAN STRUKTUR BRESING KONSENTRIK TIPE X UNTUK, 2010)
- Sardjono, 1984, Pondasi Tiang Pancang Jilid 1, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.
- Sardjono, 1988, Pondasi Tiang Pancang Jilid 2, Penerbit Sinar Wijaya, Surabaya.
- Setiawan, Agus. 2008. Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD. Jakarta. Erlangga.

Anonim. 1983. Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983. Badan Standarisasi Nasional. (Harianti, 2009)

Sofwan, A. F. (2019). Studi Perencanaan Struktur Baja Menggunakan Bresing Konsentris Type V Pada Gedung Umar Bin Khottob Unisma Malang. Jurnal Sondir, 2019, Volume 1 Program Studi Teknik Sipil FTSP, ITN Malang, 10.

Charles G. Salmon, John E. Johnson. 1992. Struktur Baja : Desain dan perilaku 1, Edisi ketiga. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Asroni, A. 2010. Balok dan Pelat Beton Bertulang. Yogyakarta: Graha Ilmu

