



**“STUDI EVALUASI PERENCANAAN STRUKTUR BETON  
BERTULANG GEDUNG LAB TERPADU  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG”**

**SKRIPSI**

*“Sebagai salah satu prasyarat untuk memperoleh  
gelar Strata (1) S1 Teknik Sipil Universitas Islam Malang”*



**Oleh:**

**Moh. Ilham Walidi**

**21501051037**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2020**

## ABSTRAK

**Moh. Ilham Walidi**, 2150.105.1.037. *Studi Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang Lab Terpadu Universitas Islam Malang*. Skripsi, Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang.

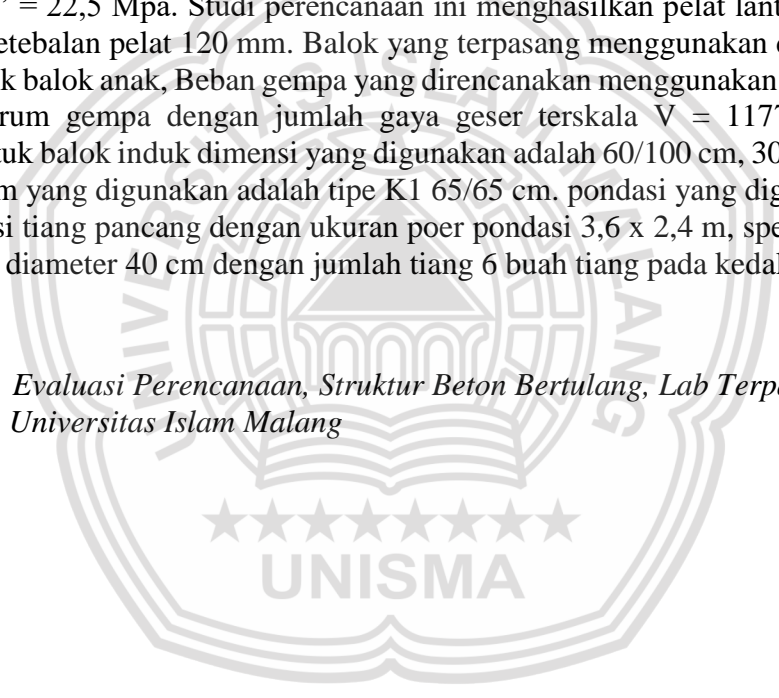
Dosen Pembimbing : **Ir.H. Warsito, M.T** dan **Ir. Bambang Suprpto, M.T**

---

---

Kota Malang merupakan salah satu kota yang terletak di Jawa Timur salah satu kota pendidikan terbesar di Jawa Timur yang mengalami perkembangan pembangunan gedung perkuliahan setiap tahunnya. Lab terpadu universitas islam malang merupakan salah satu gedung infrastruktur penunjang pendidikan yang berada di Universitas Islam Malang. Lab terpadu Unisma malang terdiri dari 5 lantai dan tinggi gedung 20,5 m. Pada tugas akhir ini gedung lab terpadu dirancang dengan konstruksi beton bertulang. Beban yang dianalisis berupa beban mati, beban hidup dan beban gempa. Mutu baja tulangan ulir  $f_y = 390$  Mpa, polos  $f_y = 240$  Mpa, dan mutu beton  $f_c' = 22,5$  Mpa. Studi perencanaan ini menghasilkan pelat lantai yang mempunyai ketebalan pelat 120 mm. Balok yang terpasang menggunakan dimensi 25/50 cm untuk balok anak, Beban gempa yang direncanakan menggunakan metode respons spectrum gempa dengan jumlah gaya geser terskala  $V = 117765$  kg, sedangkan untuk balok induk dimensi yang digunakan adalah 60/100 cm, 30/50 cm. Dimensi kolom yang digunakan adalah tipe K1 65/65 cm. pondasi yang digunakan berupa pondasi tiang pancang dengan ukuran poer pondasi 3,6 x 2,4 m, spesifikasi tiang pancang diameter 40 cm dengan jumlah tiang 6 buah tiang pada kedalaman 9 m.

**Kata kunci** : *Evaluasi Perencanaan, Struktur Beton Bertulang, Lab Terpadu Universitas Islam Malang*



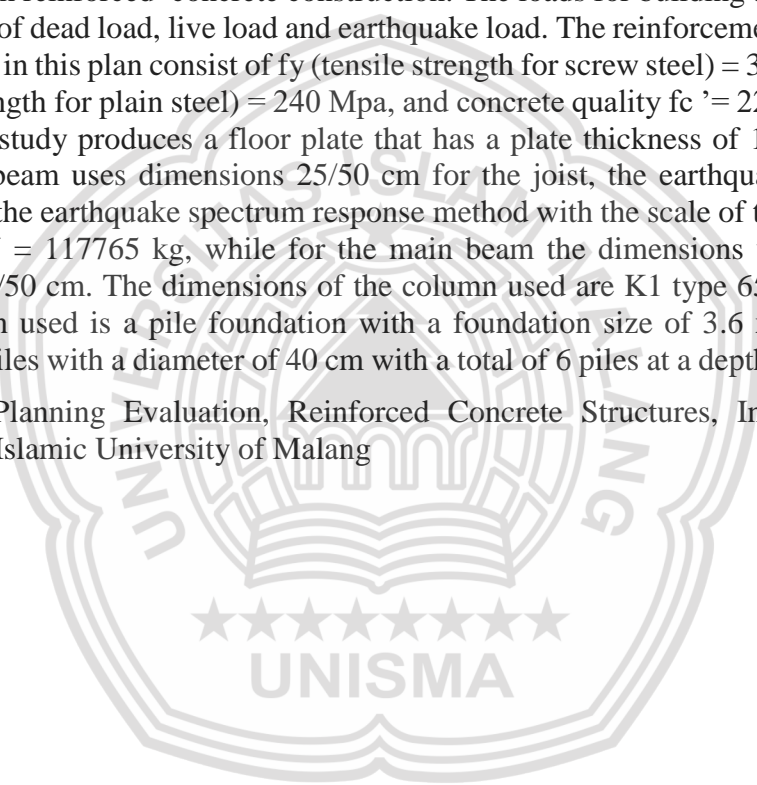
## ABSTRAK

**Moh. Ilham Walidi**, 2150.105.1.037. *Studi Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang Lab Terpadu Universitas Islam Malang*. Skripsi, Progam Studi Teknik Sipil Universitas Islam Malang.

Dosen Pembimbing : **Ir.H. Warsito, M.T** dan **Ir. Bambang Suprpto, M.T**

Malang is one of the big towns and the largest education center in East Java, which going places for education infrastucture building every year. The integrated lab of University of Islam Malang is one of the infrastructure buildings supporting education at the Islamic University of Malang. The lab consists of 5 floors and has elevation 20.5 m from ground level. In this final project an integrated lab building is designed with reinforced concrete construction. The loads for building analyzed are containing of dead load, live load and earthquake load. The reinforcement steel which are used in this plan consist of  $f_y$  (tensile strength for screw steel) = 390 Mpa,  $f_y$  (tensile strength for plain steel) = 240 Mpa, and concrete quality  $f_c' = 22.5$  Mpa. This planning study produces a floor plate that has a plate thickness of 120 mm. The installed beam uses dimensions 25/50 cm for the joist, the earthquake load planned using the earthquake spectrum response method with the scale of the shear force scaled  $V = 117765$  kg, while for the main beam the dimensions used are 60/100 cm, 30/50 cm. The dimensions of the column used are K1 type 65/65 cm. The foundation used is a pile foundation with a foundation size of 3.6 x 2.4 m, specification piles with a diameter of 40 cm with a total of 6 piles at a depth of 9 m.

**Keywords** : Planning Evaluation, Reinforced Concrete Structures, Integrated Laboratory of Islamic University of Malang



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur secara umum mengalami kemajuan sangat pesat dengan berdirinya gedung bertingkat seperti pembangunan dome, gedung rektorat, perkuliahan, perpustakaan, dan lab terpadu hingga gedung pencakar langit ada di berbagai penjuru dunia. Tujuan pembangunan gedung lab terpadu bertingkat juga karena kebutuhan untuk meningkatkan fasilitas mahasiswa. tidak sepadan dengan ketersediaan lahan yang memenuhi, memungkinkan hal ini terjadi salah satu alternatif bangunan lab terpadu bertingkat untuk meminimalisir lahan yang ada.

Indonesia merupakan satu negara yang memiliki resiko gempa yang tinggi, ditinjau gempa pasifik dan jalur gempa Alpide Transasiatic, sehingga Indonesia termasuk dalam jalur cincin api pasifik yang menyebabkan Indonesia sering menyebabkan gempa (Dewabroto, 2012). Masalah utama dalam perencanaan gedung bertingkat tinggi di kota besar Indonesia salah satunya di kota malang.

Pada perencanaan pembangunan gedung bertingkat harus diperhatikan beberapa aspek penting, seperti aspek lingkungan, ekonomi serta aspek keamanan. Maka dari hal tersebut diperlukan suatu perencanaan yang matang sehingga setiap hambatan yang mungkin terjadi diwaktu yang akan datang dapat teratasi dengan baik.

Kota Malang merupakan salah satu kota yang terletak di Jawa Timur salah satu kota pendidikan terbesar di Jawa Timur yang mengalami perkembangan pembangunan gedung perkuliahan setiap tahunnya. Selain pembangunan gedung perkuliahan terdapat juga pembangunan Dome, perpustakaan, gedung rektorat dan lab terpadu. Yang menjadi pembahasan dalam tugas ahir ini adalah pembangunan Lab Terpadu Universitas Islam Malang.

Filosofi dasar perencanaan adalah struktur maupun komponen struktur harus direncanakan hingga semua penampang mempunyai kekuatan rencana minimum sama dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi beban dan gaya terfaktor yang sesuai dengan ketentuan.

Beton merupakan material yang kuat dalam menahan tekanan, namun lemah dalam menahan tarik. Karena hal tersebut, beton akan mengalami retak jika beban yang dipikul menimbulkan tegangan tarik yang melebihi kekuatan tariknya. (Anonim, 2018)

Beton bertulang adalah beton yang ditulangi dengan luas dan jumlah tulangan yang tidak kurang dari nilai minimum, yang disyaratkan dengan atau tanpa prategang, dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja. (Anonim, 2847-2002)

Lab terpadu universitas islam malang merupakan salah satu gedung infrastruktur penunjang pendidikan yang berada di Universitas Islam Malang. Pembangunan ini bertujuan untuk menambah fasilitas pendidikan mahasiswa Universitas Islam Malang, Lab Terpadu Universitas Islam Malang terdiri dari lima lantai. Konstruksi Lab Terpadu Universitas Islam Malang di rencanakan

dengan menggunakan struktur beton bertulang. Pada studi ini di lakukan perencanaan ulang Lab Terpadu UNISMA menggunakan struktur beton bertulang dengan menggunakan mutu bahan dan dimensi balok, pelat, kolom yang berbeda dengan dilapangan.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan isi dari latar belakang, maka dapat di identifikasikan kajian dari perencanaan struktur beton bertulang pada proyek pembangunan lab terpadu unisma sebagai berikut:

1. Merencanakan ulang bangunan dengan dimensi plat, balok dan kolom sesuai dengan fungsi gedung
2. Kondisi kekuatan bangunan jika terjadi gempa
3. Kondisi dimensi dan jarak tiang pancang disesuaikan dengan data SPT

## 1.3 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, di buat rumusan masala sebagai acuan pertanyaan penelitian. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa dimensi pelat, balok, kolom serta penulangannya ?
2. Berapa besar kapasitas gempa rencana Lab Terpadu Universitas Islam Malang menggunakan metode respons spectrum gempa?
3. Berapa dimensi dan jumlah tiang pancang yang direncanakan?



#### 1.4 Tujuan Dan Manfaat

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui berapa dimensi pelat, balok, kolom yang akan direncanakan
2. Untuk mengetahui kapasitas gempa rencana pada Lab Terpadu Universitas Islam Malang
3. Untuk memperoleh dimensi dan jumlah tiang pancang yang direncanakan

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca antara lain:

1. Menjadi referensi bagi perencana bangunan bertingkat

#### 1.5 Lingkup Pembahasan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka dapat disimpulkan pembahasan dalam tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Perhitungan plat lantai
  - 1.1. Perhitungan tebal pelat lantai
  - 1.2. Analisa pembebanan
  - 1.3. Perhitungan momen
  - 1.4. Perhitungan penulangan
2. Pebebanan analisa portal
  - 2.1 Pembebanan (Beban mati dan Beban hidup)
  - 2.2 Pembebanan Sementara (Gempa)

3. Analisa portal struktur dengan menggunakan sistem rangka pemikul momen menengan (SRPMM)

3.1 Perhitungan struktur balok beton bertulang

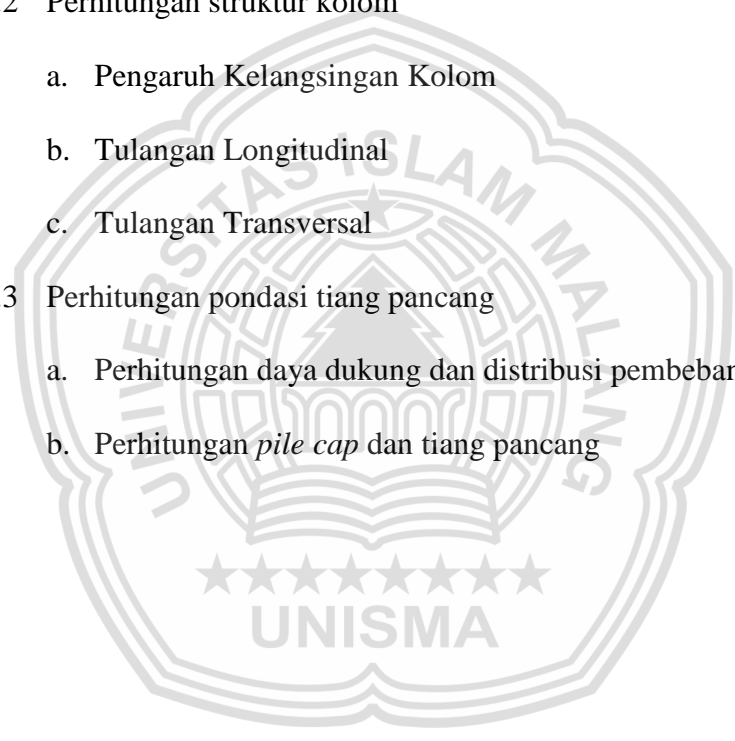
- a. Tulangan Longitudinal Tumpuan
- b. Tulangan Longitudinal Lapangan
- c. Tulangan Transversal

3.2 Perhitungan struktur kolom

- a. Pengaruh Kelangsingan Kolom
- b. Tulangan Longitudinal
- c. Tulangan Transversal

3.3 Perhitungan pondasi tiang pancang

- a. Perhitungan daya dukung dan distribusi pembebanan tiang
- b. Perhitungan *pile cap* dan tiang pancang





## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang Pada Bangunan Gedung Lab Terpadu Universitas Islam Malang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dimensi plat beton bertulang adalah 12 cm dengan tulangan pokok  $\emptyset 10 - 125$  dan tulangan bagi  $\emptyset 10 - 125$ , Balok anak BA 25/50 cm dengan diameter tulangan D16, Jumlah tulanga tumpuan 5D16 dan lapangan 3D16 sengkang D10-150 pada daerah tumpuan Sengkang D10-300 pada daerah lapangan. Balok induk BI 60/100 cm dengan diameter tulangan D25, Jumlah tulangan tumpuan 20D25 dan tulangan lapangan 10D25 sengkang 4 $\emptyset 10 - 100$  pada daerah lapangan sengkang 2 $\emptyset 10 - 70$  pada daerah tumpuan, Balok induk B2 30/50 cm dengan dengan diameter tulangan D19, Jumlah tulangan tumpuan 5D19 dan tulangan lapangan 3D19 sengkang D10-150 pada daerah tumpuan sengkang D10-300 pada daerah lapangan. Dimensi kolom beton bertulang 65 x 65 cm agar mampu menahan beban aksial, beban kombinasi, dan lentur yang bekerja adalah Kolom. Tulangan yang digunakan 18D25 Tulangan Geser 6D12-100 Tulangan sengkang 4D12-150
2. Beban gempa yang direncanakan dengan menggunakan metode respons spectrum dengan jumlah gaya geser terskala  $V = 117765$  kg

3. Dimensi pondasi yang digunakan Poer pondasi dengan ukuran 3,6 m x 2,4 m, Jenis pondasi memakai tiang pancang  $\varnothing 40$  sebanyak 6 tiang dengan kedalaman 9 m, dengan jumlah tulangan 12D22 tulangan Spiral D16-150 tulangan poer D22-75

## 5.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan perencanaan dan analisa perhitungan Studi Evaluasi Perencanaan Struktur Beton Bertulang Pada Bangunan Gedung Lab Terpadu Universitas Islam Malang, antara lain:

1. Untuk mempermudah proses analisa struktur, dapat digunakan program bantu *software*, selain *staad.pro V8i*, masi banyak lagi *software* analisa struktur seperti *ETABS, SAP2000, spColumn*.
2. Dalam perencanaan struktur peraturan atau standar yang digunakan harus mengikuti peraturan-peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah. Untuk saat ini, adalah SNI 2847-2013 untuk persyaratan beton struktur gedung, SNI 1726-2012 untuk perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung, dan SNI 1727-2013 untuk beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lainnya.
3. Perencanaan pondasi dapat menggunakan jenis pondasi sumuran dengan mempertimbangkan kondisi tanah

## Daftar Pustaka

- Anonim 1727-2013 *Bebab Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lainnya*
- Anonim 03-2847:2002 *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan gedung*
- Anonim 1726-2012 *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*
- Anonim, 2014 *Perhitungan Struktur Pelat Lantai Penulangan Pembesian Cor Dak Beton*
- Anonim, 1983 *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*
- Nasution, Amrinsyah. 2009. *Analisis dan Desain Struktur beton Bertulang*, Bandung, ITB
- Ali Asroni, 2010. *Kolom Fondasi dan Balok T Beton Bertulang Edisi Pertama*. Yogyakarta: graha Ilmu
- Bowles, 1997. *Analisa dan Desain Pondasi Jilid 2 edisi 4*. Erlangga
- Dimas N Hakim. 2019 *Studi Perencanaan Unusa Tower Surabaya Dengan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)*
- Edward G.Nawi. 1998 *Beton Bertulang*. Bandung: PT Rasfika Aditama
- Hardiyatmo, H.C. 2018 *Analisa dan perencanaan pondasi ll edisi 4*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Istimawan D. 1993 *Struktur Beton Bertulang Berdasar*
- Suyuno Sosdarsono. 2000 *Mekanika tanah dan Teknik Pondasi*. Jakarta: Pradnya paramita
- Moesdarjono Soetejo. 2009 *Teknik Pondasi Pada Tanah Batuan edisi 2*. Surabaya: ITS Press