

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISIS NUMERIK PERILAKU PANEL BETON RINGAN DENGAN VARIASI POSISI *DOOR OPENING* TERHADAP BEBAN STATIK MONOTONIK**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas  
Sriwijaya**



**ANNISA FITRIA AGUSTINA  
03011281621051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**ANALISIS NUMERIK PERILAKU PANEL BETON  
RINGAN DENGAN VARIASI POSISI *DOOR OPENING*  
TERHADAP BEBAN STATIK MONOTONIK**

**SKRIPSI**

Dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik

Oleh :

Annisa Fitria Agustina  
03011281621051

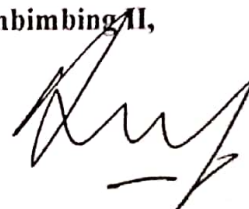
**Palembang, Maret 2020**

**Pembimbing I,**



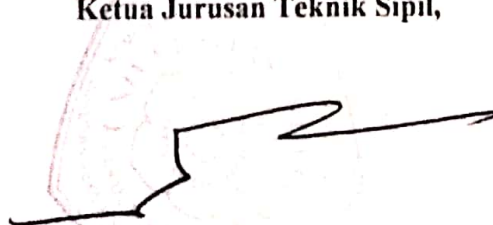
**Dr. Saloma, S.T., M. T.**  
NIP. 197610312002122001

**Diperiksa dan disetujui oleh,  
Pembimbing II,**



**Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**  
NIP. 195603141985031002

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**



**Ir. Helmi Haki, M.T.**  
NIP. 196107031991021001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan usulan penelitian skripsi. Usulan penelitian skripsi ini berjudul "Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi Posisi *Door Opening* terhadap Beban Statik Monotonik". Usulan penelitian ini dibuat sebagai salah satu kelengkapan untuk mengambil tugas akhir pada Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Untuk itu, setiap kritik dan saran yang bersifat positif akan diterima dengan segala kerendahan hati dan lapang dada, karena hal ini merupakan suatu langkah untuk peningkatan kualitas diri dan juga pembekalan pengetahuan di masa yang akan datang.

Tak lupa pula ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah membantu jalannya penulisan usulan penelitian skripsi, mulai dari pelaksanaan hingga selesai, antara lain:

1. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam proses pembuatan usulan penelitian skripsi.
3. Bapak Ir. Hanafiah M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis usulan penelitian skripsi.
4. Dosen Teknik Sipil yang berperan dalam membantu dan memberikan konsultasi pada penulis dalam pembuatan penelitian skripsi
5. Keluarga tercinta yang menjadi sumber semangat, doa, usaha dan nasihat yang telah diberikan.
6. Teman satu tim tugas akhir yang saling membantu dalam pengerjaan skripsi.
7. Teman-teman Angkatan 2016 yang tak bisa diucapkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan usulan penelitian skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis ini.

Akhir kata penulis berharap semoga usulan penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Program Studi Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Maret 2020



Annisa Fitria Agustina

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar.....	viii
Daftar Tabel .....	xi
Halaman Ringkasan .....	xii
Halaman Summary.....	xiii
Halaman Pernyataan Integritas .....	xiv
Halaman Persetujuan.....	xv
Halaman Persetujuan Publikasi.....	xvi
Riwayat Hidup .....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Beton Konvensional .....	4
2.2. Beton Ringan .....	5
2.2.1. <i>Foamed Concrete</i> .....	7
2.3. Sifat Mekanik .....	8
2.3.1. Kuat Tekan Beton .....	8
2.3.2. Kuat Tarik Beton .....	11
2.3.3. Modulus Elastisitas Beton .....	12
2.4. Dinding Panel .....	13
2.4.1. Dinding Panel dengan Bukaan ( <i>opening</i> ) .....	13
2.4.2. Dinding Panel dengan Bukaan ( <i>opening</i> ) dan <i>Wire Mesh</i> .....	16

2.4.3. Material <i>Wire Mesh</i> .....	22
2.5. Standar Pengujian .....	23
2.6. Elemen Hingga .....	23
2.6.1. Elemen Segitiga .....	24
2.6.2. Elemen Segi Empat.....	26
2.7. ANSYS .....	28
2.8. Beban Statik Monotonik .....	29
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1. Umum .....	24
3.2. Studi Literatur .....	24
3.3. Pengumpulan Data .....	25
3.3.1. Data Dimensi Model .....	25
3.3.2. Data Material <i>Wire Mesh</i> dan <i>Steel Plate</i> .....	27
3.3.3. Data Material Beton.....	27
3.3.4. Data Pembebanan .....	28
3.4. Rancangan Model Solid dengan Program ANSYS .....	28
3.5. Analisis dan Pembahasan .....	34
3.6. Alur Penelitian .....	34
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN.....	37
4.1 Hubungan Beban dan Deformasi .....	37
4.1.1. Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Ketebalan tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	37
4.1.2. Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Posisi <i>Opening</i> tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	41
4.1.3. Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Ketebalan dengan <i>Wire Mesh</i> .....	45
4.1.4. Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Posisi <i>Opening</i> dengan <i>Wire Mesh</i> .....	49
4.1.5. Hubungan Beban dan Deformasi Panel 1 dengan dan tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	53

4.1.6.	Hubungan Beban dan Deformasi Panel 2 dengan dan tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	57
4.1.7.	Hubungan Beban dan Deformasi Panel 3 dengan dan tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	61
4.2	Bentuk Deformasi .....	65
4.2.1.	Bentuk Deformasi Panel 1 Tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	65
4.2.2.	Bentuk Deformasi Panel 2 Tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	67
4.2.3.	Bentuk Deformasi Panel 3 Tanpa <i>Wire Mesh</i> .....	69
4.2.4.	Bentuk Deformasi Panel 1 dengan <i>Wire Mesh</i> .....	71
4.2.5.	Bentuk Deformasi Panel 2 dengan <i>Wire Mesh</i> .....	73
4.2.6.	Bentuk Deformasi Panel 3 dengan <i>Wire Mesh</i> .....	75
4.3.	Rangkuman <i>Output</i> Program ANSYS .....	77
BAB 5 PENUTUP.....		79
5.1	Kesimpulan .....	79
5.2	Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA .....		81
LAMPIRAN .....		82

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Jenis beton ringan.....	6
Gambar 2.2. Hubungan antara tegangan dan regangan kuat tekan beton .....	10
Gambar 2.3. Hubungan antara tegangan dan regangan kuat tarik beton .....	11
Gambar 2.4. Kondisi retakan dinding panel setelah pengujian.....	14
Gambar 2.5. Detail pengujian panel .....	15
Gambar 2.6. Pola retakan panel pengujian satu arah (Fragomeni dkk,2006) .....	15
Gambar 2.7. Pola retakan tampak depan dan belakang panel pengujian dua arah(Fragomeni dkk,2006) .....	16
Gambar 2.8. Defleksi dinding panel pengujian satu arah .....	16
Gambar 2.9. Defleksi dinding panel pengujian dua arah.....	17
Gambar 2.10. (a) <i>Meshing</i> Metode perbedaan hingga, (b) Elemen segitiga, (c) Elemen segiempat .....	18
Gambar 2.11. Elemen segi tiga .....	18
Gambar 2.12. Elemen segi empat .....	20
Gambar 3.1. Permodelan panel 1 dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	26
Gambar 3.2. Permodelan panel 2 dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	26
Gambar 3.3. Permodelan panel 3 dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	27
Gambar 3.4. Geometri elemen SOLID65 .....	30
Gambar 3.5. Geometri elemen SOLID45 .....	30
Gambar 3.6. Geometri elemen LINK180.....	30
Gambar 3.7. Tampilan awal ANSYS .....	32
Gambar 3.8. Perintah dalam bentuk <i>notepad</i> .....	32
Gambar 3.9. Contoh model panel dalam bentuk node .....	32
Gambar 3.10. Contoh model panel dalam bentuk <i>element</i> .....	33
Gambar 3.11. Proses <i>running</i> .....	33
Gambar 3.12. Proses <i>running</i> selesai .....	33
Gambar 3.13. Contoh panel setelah <i>running</i> .....	34
Gambar 3.14. Diagram alir metodologi penelitian.....	35
Gambar 4.1. Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel 1 tanpa <i>wire</i>	



	<i>mesh</i> .....	38
Gambar 4.2.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel 2 tanpa <i>wire mesh</i> .....	39
Gambar 4.3.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel 3 tanpa <i>wire mesh</i> .....	40
Gambar 4.4.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi panel tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> .....	42
Gambar 4.5.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi panel tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> .....	43
Gambar 4.6.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi panel tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> .....	44
Gambar 4.7.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel 1 dengan <i>wire mesh</i> .....	46
Gambar 4.8.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel 2 dengan <i>wire mesh</i> .....	47
Gambar 4.9.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel 3 dengan <i>wire mesh</i> .....	48
Gambar 4.10.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi panel tebal 40 mm dengan <i>wire mesh</i> .....	50
Gambar 4.11.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi panel tebal 50 mm dengan <i>wire mesh</i> .....	51
Gambar 4.12.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi panel tebal 60 mm dengan <i>wire mesh</i> .....	52
Gambar 4.13.	Hubungan beban dan deformasi panel 1 tebal 40 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	54
Gambar 4.14.	Hubungan beban dan deformasi panel 1 tebal 50 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	55
Gambar 4.15.	Hubungan beban dan deformasi panel 1 tebal 60 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	56
Gambar 4.16.	Hubungan beban dan deformasi panel 2 tebal 40 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	58
Gambar 4.17.	Hubungan beban dan deformasi panel 2 tebal 50 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	59
Gambar 4.18.	Hubungan beban dan deformasi panel 2 tebal 60 mm dengan dan	

tanpa <i>wire mesh</i> .....	60
Gambar 4.19. Hubungan beban dan deformasi panel 3 tebal 40 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	62
Gambar 4.20. Hubungan beban dan deformasi panel 3 tebal 50 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	63
Gambar 4.21. Hubungan beban dan deformasi panel 3 tebal 60 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i> .....	64
Gambar 4.22. Bentuk kontur deformasi panel 1 tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	65
Gambar 4.23. Bentuk kontur deformasi panel 1 tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	65
Gambar 4.24. Bentuk kontur deformasi panel 1 tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	66
Gambar 4.25. Bentuk kontur deformasi panel 2 tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	67
Gambar 4.26. Bentuk kontur deformasi panel 2 tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	67
Gambar 4.27. Bentuk kontur deformasi panel 2 tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	68
Gambar 4.28. Bentuk kontur deformasi panel 3 tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	69
Gambar 4.29. Bentuk kontur deformasi panel 3 tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	69
Gambar 4.30. Bentuk kontur deformasi panel 3 tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	70
Gambar 4.31. Bentuk kontur deformasi panel 1 tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	71
Gambar 4.32. Bentuk kontur deformasi panel 1 tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	71
Gambar 4.33. Bentuk kontur deformasi panel 1 tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	72
Gambar 4.34. Bentuk kontur deformasi panel 2 tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	73
Gambar 4.35. Bentuk kontur deformasi panel 2 tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	73
Gambar 4.36. Bentuk kontur deformasi panel 2 tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	74
Gambar 4.37. Bentuk kontur deformasi panel 3 tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	75
Gambar 4.38. Bentuk kontur deformasi panel 3 tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	75
Gambar 4.39. Bentuk kontur deformasi panel 3 tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i> ..	76

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Jenis-jenis beton berdasarkan berat jenis .....	5
Tabel 2.2. Klasifikasi <i>lightweight concrete</i> .....	5
Tabel 2.3. Perbandingan propertis <i>pervious concrete</i> dan beton normal .....	6
Tabel 3.1. Dimensi permodelan .....	31
Tabel 3.2. Data tegangan regangan <i>foam concrete</i> .....	37
Tabel 4.1. Beban dan Deformasi Maksimum .....	72

## RINGKASAN

### ANALISIS NUMERIK PERILAKU PANEL BETON RINGAN DENGAN VARIASI POSISI *DOOR OPENING* TERHADAP BEBAN STATIK MONOTONIK

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 18 Maret 2020

Annisa Fitria Agustina; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T., M.T. dan

Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xvii + 81 halaman, 65 gambar, 6 tabel, 1 lampiran

#### RINGKASAN

Penelitian ini memodelkan panel beton ringan dengan variasi tebal dan posisi door opening. Panel dimodelkan dengan tiga variasi posisi door opening. Tiap model divariasikan ketebalannya yaitu 40 mm, 50 mm, 60 mm dengan dan tanpa penambahan tulangan wire mesh. Panel dikenakan beban statik monotonik, yang diberikan secara bertahap hingga panel hancur. Hasil analisis berupa grafik hubungan beban dan deformasi, serta bentuk deformasi yang terjadi pada tiap model. Hasil analisis masing-masing panel menunjukkan perilaku dan nilai yang berbeda. Secara umum dari variasi ketebalan didapat kesimpulan bahwa semakin tebal panel, maka beban yang dapat ditahan semakin besar. Penggunaan wire mesh memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perilaku panel. Panel dengan wire mesh menjadi lebih kaku sehingga beban yang diterima semakin besar, namun deformasi yang terjadi lebih kecil. Dan sebaliknya panel tanpa wire mesh menerima beban lebih kecil namun deformasinya lebih besar.

**Kata kunci:** panel beton ringan, beban statik monotonik, door opening, variasi ketebalan, wire mesh

## SUMMARY

### NUMERICAL ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF LIGHT CONCRETE PANELS WITH VARIATION IN THE POSITION OF DOOR OPENING AGAINST STATIC MONOTONIC LOAD

Scientific papers in the form of Final Projects, March 18, 2020

Annisa Fitria Agustina; Guided by Dr. Saloma, S.T., M.T. and

Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xvii + 81 pages, 65 images, 6 table, 1 attachments

The study modeled a lightweight concrete panel with a thick variation and a door opening position. Panels are modeled with three variations of door opening positions. Each model is varied in the thickness of 40 mm, 50 mm, 60 mm with and without the addition of wire mesh reinforcement. Panels are subjected to static monotonic loads, which are given gradually until the panels are destroyed. The analysis results are the form of load relationship charts and deformations, and the shape of deformations that occurs in each model. The analysis results of each panel show different behaviors and values. In general, from the variation of thickness came the conclusion that the thicker the panel, the load can be withheld increasingly larger. The use of wire mesh gives a significant effect on panel behavior. Panels with wire mesh become more rigid so that the load received is greater, but the deformation is smaller. And vice versa the panel without a wire mesh receives a smaller load but the deformation is larger.

**Key Words:** light concrete panel, static monotonic load, door opening, thickness variation, wire mesh

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Annisa Fitria Agustina  
NIM : 03011281621051  
Judul : Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi Posisi *Door Opening* terhadap Beban Statik Monotonik

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang,

Maret 2020

Yang membuat pernyataan,



Annisa Fitria Agustina  
NIM. 03011281621051

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi Posisi *Door Opening* terhadap Beban Statik Monotonik” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Maret 2020.

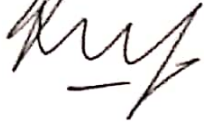
Indralaya, 18 Maret 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi, Ketua:

1. Dr. Saloma, S. T., M.T.  
NIP. 197610312002122001

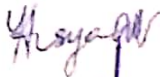
(  )

2. Dr. Ir. Hanafiah, M.S.  
NIP. 195603141985031002

(  )

Anggota:

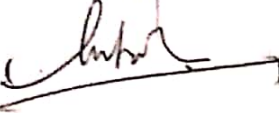
3. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.  
NIP. 1671045705770009

(  )

4. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.  
NIP. 198208132008121002

(  )

5. Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.  
NIP. 195604241990031001

(  )

6. Dr. Rosidawani, S.T., M.T.  
NIP. 197605092000122001

(  )

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.  
NIP. 196009091987031004



Ir. H. Helmi Haki M.T.  
NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Fitria Agustina  
NIM : 03011281621051  
Judul : Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi  
Posisi *Door Opening* terhadap Beban Statik Monotonik

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2020  
Yang membuat pernyataan,



Annisa Fitria Agustina  
NIM. 03011281621051



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam suatu konstruksi bangunan terdapat elemen struktural dan elemen non struktural. Elemen struktural merupakan bagian bangunan yang berfungsi sebagai pengokoh dan penopang bangunan, sehingga elemen struktur harus memiliki sifat yang kokoh dan stabil. Elemen non struktural merupakan bagian bangunan yang tidak terikat secara langsung dalam perkuatan struktur dan dianggap sebagai pelengkap namun menambah berat dalam bangunan. Contoh elemen struktural adalah balok, kolom, pondasi, rangka atap, pelat dan dinding geser. Contoh elemen non-struktural adalah dinding, lantai, penutup atap dan tangga.

Dinding merupakan contoh elemen non struktural yang perlu diperhatikan. Dinding dapat dimodifikasi baik dari material pembuatnya maupun bentuk dinding itu sendiri sesuai dengan perencanaannya. Modifikasi ini akan berpengaruh pada berat dinding yang dihasilkan dan berpengaruh pada berat bangunan. Pengurangan berat bangunan guna meminimalisir resiko dan kerusakan akibat beban gempa terutama pada bangunan tinggi.

Material pembentuk dinding yang sering dipakai adalah batu bata, namun dinding dengan material dari beton mulai banyak digunakan. Alasan pemakaian dinding beton karena dilihat dari berat jenis beton itu sendiri, kemudahan serta efisiensi waktu pengerjaannya. Berat jenis beton normal adalah  $2.400 \text{ kg/m}^3$ , beton ringan dibawah  $1.850 \text{ kg/m}^3$  sedangkan pasangan batu bata memiliki berat jenis  $1.700 \text{ kg/m}^3$ . Pembuatan dinding dengan menggunakan beton ringan menjadi pilihan karena dapat dimodifikasi sehingga berat jenisnya sangat ringan dan tidak memberikan beban berlebih pada bangunan.

Mengacu pada penelitian oleh Fragomeni, dkk (2006) panel dibuat dengan penambahan bukaan (*opening*) berbentuk *door* dimana posisi bukaan berada pada tengah panel dan pinggir panel. Dengan menggunakan material beton normal dan beton mutu tinggi serta penambahan *wire mesh* dan juga tulangan diagonal pada ujung bukaan. Pada penelitian ini dibahas dinding yang menggunakan bahan material beton ringan dalam pembuatannya. Dinding ini disebut dengan panel beton

ringan. Dinding panel akan dimodelkan dengan bukaan (*opening*) berbentuk *door* dengan 3 tipe, dimana tiap tipe mengubah posisi dari *door opening*. Posisi *opening* dibuat dari tengah panel hingga ke bagian pinggir panel. Tiap tipe model dibuat variasi ketebalannya serta dengan dan tanpa penggunaan *wire mesh*, kemudian dilakukan analisa numerik untuk mengetahui perilaku beban statik monotoniknya.

Penelitian ini menggunakan program analisa elemen hingga ANSYS, yang akan menghasilkan beban dan deformasi yang terjadi pada tiap tipe panel. Hasil yang didapat kemudian dibandingkan berdasarkan variasi posisi *opening*, ketebalan, serta dengan dan tanpa penggunaan *wire mesh*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana hubungan beban dan deformasi yang terjadi pada permodelan panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik?
2. Bagaimana perilaku permodelan panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik?
3. Bagaimana pengaruh variasi ketebalan terhadap panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan *wire mesh* terhadap panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hubungan beban dan deformasi dari panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik.
2. Mengetahui perilaku panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik.
3. Mengetahui pengaruh variasi ketebalan terhadap panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik.

4. Mengetahui pengaruh penggunaan *wire mesh* terhadap panel beton ringan dengan variasi posisi *door opening* akibat beban statik monotonik.

#### **1.4. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pada penelitian tentang analisis panel beton ringan dibatasi pada:

1. Permodelan dilakukan dan dianalisis perilakunya dengan metode elemen hingga menggunakan program ANSYS.
2. Model panel beton ringan yang dibuat merupakan permodelan panel dengan penambahan *door opening* yang posisinya divariasikan, serta variasi ketebalan dan juga ada tidaknya penggunaan *wire mesh*.
3. Beton yang dipakai pada dinding panel ini menggunakan beton ringan, khususnya *foam concrete* yang merupakan hasil penelitian sebelumnya.
4. Pembebanan yang digunakan merupakan beban statik monotonik.

## DAFTAR PUSTAKA

- ANSYS. (2011). ANSYS 14.0 Help Mechanical APDL. ANSYS Inc, United States of America.
- American Standard Testing and Material, 1994. Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression. ASTM C469, American Standard Testing and Material.
- American Standard Testing and Material, 2004. Standard Test Method for Foaming Agents for Use in Producing Cellular Concrete Using Preformed Foam. ASTM C796, American Standard Testing and Material.
- Doh, J. H. dan Fragomeni, S. 2006. Ultimate Load Formula for Reinforced Engineering. *Advances in Structural Engineering*, 9:103-115.
- Fragomeni, S., Doh, J. H., & Lee, D. J. 2012. *Behavior of axially loaded concrete wall panels with openings: an experimental study*. *Advances in Structural Engineering*, 15:1345-1358.
- Imran, Iswandi & Zulkifli, Ediansjah, 2014. *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Karimah Rofikatul, Rusdianto Yunan dan Hamdany Dhimas. 2017. *Effect of Foam Agent to Compressive Strength and Permeability Coefficient of Concrete*. ISSN 1693-3095. Hal 50-55.
- Law, Titanio Erick. 2020. *Sifat Fisik dan Mekanik Lightweight Concrete dengan Variasi Diameter EPS*. Skripsi. Teknik Sipil. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Li, Zongjin. 2011. *Advanced Concrete Technology*. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Newman, John dan Choo, Ban Seng. 2003. *Advanced Concrete Technology Processes*. Elsevier Ltd, Oxford.
- Nurjannah, Siti Aisyah. 2016. *Perilaku Histeretik Sub-assemblage Balok Kolom Reactive Powder Concrete Pra-tegang Parsial*. Disertasi, Pasca Sarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Pinem, Muhammad Daud. 2010. *Analisis Struktur dengan Metode Elemen Hingga*. Penerbit Rekayasa Sains, Bandung.