

TUGAS AKHIR

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

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



**R.M. FADEL SATRIA ALBIMANZURA
03011281621048**

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

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

TUGAS AKHIR

Dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

R.M. Fadel Satria Albimanzura
03011281321048

Inderalaya, Maret 2020

Pembimbing I,



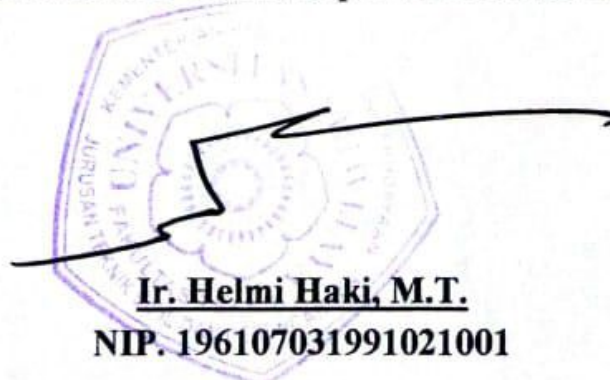
Dr. Saloma, S.T., M. T.
NIP. 197610312002122001

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



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi. Penelitian skripsi ini berjudul “Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi Posisi *Double Square Opening* terhadap Beban Statik Monotonik”. Selain ucapan terima kasih kepada Allah SWT. Tak lupa pula ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya ditunjukkan bagi semua pihak yang telah membantu jalannya penulisan usulan penelitian skripsi, mulai dari pelaksanaan hingga selesai, yaitu antara lain:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE. sebagai Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. 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 ini.
5. Bapak Dr. Ir. Hanafiah M.S. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis usulan penelitian skripsi ini.
6. Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah selaku Dosen Teknik Sipil yang telah banyak memberikan bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam urusan program ANSYS.
7. Keluarga tercinta yang menjadi sumber semangat, terima kasih juga atas doa, usaha dan nasihat yang telah diberikan.
8. Semua dosen dan pegawai Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu.
9. Teman-teman teknik sipil Angkatan 2016 yang selalu mendukung penulis dan membantu penulis dalam keadaan susah dan senang.

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

Akhirnya penulis berharap semoga penelitian skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Maret 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	ix
Halaman Ringkasan	xiii
Halaman Summary.....	xiv
Halaman Pernyataan Integritas	xv
Halaman Persetujuan.....	xvi
Halaman Persetujuan Publikasi.....	xvii
Riwayat Hidup	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Material Beton	4
2.2. Beton Ringan	4
2.2.1. <i>Foamed Concrete</i>	5
2.3. Sifat Mekanik Beton	7
2.4. Dinding Panel	10
2.5. <i>Material Wire Mesh</i>	15
2.6. <i>Finite Element Method</i>	15
2.6.1. Elemen Segitiga	17
2.6.2. Elemen Segi Empat.....	18

2.7.	ANSYS	19
2.7.1.	Elemen ANSYS	21
2.8.	Beban Statik Monotonik	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1.	Umum	24
3.2.	Studi Literatur	24
3.3.	Pengumpulan Data Sekunder	24
3.3.1.	Data Geometris Model	25
3.3.2.	Data Material <i>Foam Concrete</i> dan Tulangan Baja	29
3.3.3.	Data Pembebanan.....	29
3.4.	Rancangan Model Solid dengan Program ANSYS	30
3.5.	Analisis dan Pembahasan	30
3.6.	Alur Penelitian	30
BAB 4 ANALISIS dan PEMBAHASAN		36
4.1.	Hubungan Beban dan Deformasi	36
4.1.1.	Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Ketebalan tanpa <i>Wire Mesh</i>	36
4.1.2.	Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Ketebalan dengan <i>Wire Mesh</i>	40
4.1.3.	Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Posisi <i>Opening</i> tanpa <i>Wire Mesh</i>	44
4.1.4.	Hubungan Beban dan Deformasi Variasi Posisi <i>Opening</i> dengan <i>Wire Mesh</i>	48
4.1.5.	Hubungan Beban dan Deformasi Panel 1 dengan dan tanpa <i>Wire Mesh</i>	52
4.1.6.	Hubungan Beban dan Deformasi Panel 2 dengan dan tanpa <i>Wire Mesh</i>	56
4.1.7.	Hubungan Beban dan Deformasi Panel 3 dengan dan tanpa <i>Wire Mesh</i>	60
4.2.	Kontur Deformasi	64

4.3. Pembahasan <i>Output</i> Program ANSYS	79
BAB 5 PENUTUP	81
5.1. Kesimpulan	81
5.2. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Karakteristik <i>foamed concrete</i> berdasarkan berat jenis, kuat tekan, dan <i>drying shrinkage</i>	7
Tabel 2.2. Klasifikasi Kuat Tekan Beton	8
Tabel 3.1. Variasi dinding panel	25
Tabel 3.2. Data tegangan regangan beton berbusa.....	29
Tabel 4.1. Hasil Beban dan Deformasi Maksimum Panel	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Berbagai kondisi pada beton ringan	5
Gambar 2.2. Hasil pengujian mikrostruktur beton berbusa	6
Gambar 2.3. Hubungan antara tegangan dan regangan kuat tekan beton	9
Gambar 2.4. Kondisi keretakan dinding panel setelah pengujian	11
Gambar 2.5. Ilustrasi dinding panel	12
Gambar 2.6. Hasil pengujian dinding panel beton kuat tekan 45 MPa.....	12
Gambar 2.7. Grafik beban dan deformasi panel beton kuat tekan 45 MPa	13
Gambar 2.8. Hasil pengujian dinding panel beton kuat tekan 50 MPa	13
Gambar 2.9. Grafik beban dan deformasi panel beton kuat tekan 50 MPa	14
Gambar 2.10. Perbandingan hasil eksperimen dan analisis panel beton kuat tekan 7 MPa	14
Gambar 2.11. Contoh <i>meshing</i> pada analisis FEM	16
Gambar 2.12. Elemen segitiga dan elemen segi empat.....	16
Gambar 2.13. Elemen segitiga	17
Gambar 2.14. Elemen segi empat	18
Gambar 2.15. Model elemen Solid65	22
Gambar 2.16. Model elemen Solid45	22
Gambar 2.17. Model elemen Link180	23
Gambar 3.1. Dimensi model dinding panel P1	26
Gambar 3.2. Pemodelan dinding panel P1 dengan <i>wire mesh</i> dan tanpa <i>wire mesh</i>	26
Gambar 3.3. Dimensi model dinding panel P2	27
Gambar 3.4. Pemodelan dinding panel P2 dengan <i>wire mesh</i> dan tanpa <i>wire mesh</i>	27
Gambar 3.5. Dimensi model dinding panel P3	28
Gambar 3.6. Pemodelan dinding panel P3 dengan <i>wire mesh</i> dan tanpa <i>wire mesh</i>	28
Gambar 3.7. Diagram alir dari metodologi penelitian.....	31

Gambar 3.8.	Penentuan material yang dipakai.....	32
Gambar 3.9.	Input data <i>material properties</i>	33
Gambar 3.10.	Tampilan <i>nodes</i> pada ANSYS.....	33
Gambar 3.11.	Hasil penerjemahan <i>nodes</i> menjadi elemen	34
Gambar 3.12.	Input pengaturan beban	34
Gambar 3.13.	Input <i>constraint</i> pada bagian bawah panel.....	35
Gambar 3.14.	Letak beban pada panel	35
Gambar 4.1.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel tipe 1 tanpa <i>wire mesh</i>	37
Gambar 4.2.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel tipe 2 tanpa <i>wire mesh</i>	38
Gambar 4.3.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel tipe 3 tanpa <i>wire mesh</i>	39
Gambar 4.4.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel tipe 1 dengan <i>wire mesh</i>	41
Gambar 4.5.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel tipe 2 dengan <i>wire mesh</i>	42
Gambar 4.6.	Hubungan beban dan deformasi variasi tebal panel tipe 3 dengan <i>wire mesh</i>	43
Gambar 4.7.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi <i>opening</i> panel tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i>	45
Gambar 4.8.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi <i>opening</i> panel tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i>	46
Gambar 4.9.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi <i>opening</i> panel tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i>	47
Gambar 4.10.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi <i>opening</i> panel tebal 40 mm dengan <i>wire mesh</i>	49
Gambar 4.11.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi <i>opening</i> panel tebal 50 mm dengan <i>wire mesh</i>	50
Gambar 4.12.	Hubungan beban dan deformasi variasi posisi <i>opening</i> panel tebal 60 mm dengan <i>wire mesh</i>	51

Gambar 4.13. Hubungan beban dan deformasi panel 1 tebal 40 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	53
Gambar 4.14. Hubungan beban dan deformasi panel 1 tebal 50 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	54
Gambar 4.15. Hubungan beban dan deformasi panel 1 tebal 60 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	55
Gambar 4.16. Hubungan beban dan deformasi panel 2 tebal 40 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	57
Gambar 4.17. Hubungan beban dan deformasi panel 2 tebal 50 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	58
Gambar 4.18. Hubungan beban dan deformasi panel 2 tebal 60 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	59
Gambar 4.19. Hubungan beban dan deformasi panel 3 tebal 40 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	61
Gambar 4.20. Hubungan beban dan deformasi panel 3 tebal 50 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	62
Gambar 4.21. Hubungan beban dan deformasi panel 3 tebal 60 mm dengan dan tanpa <i>wire mesh</i>	63
Gambar 4.22. Kontur Deformasi Panel 1 Tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i>	65
Gambar 4.23. Kontur Deformasi Panel 1 Tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i>	65
Gambar 4.24. Kontur Deformasi Panel 1 Tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i>	66
Gambar 4.25. Kontur Deformasi Panel 2 Tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i>	67
Gambar 4.26. Kontur Deformasi Panel 2 Tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i>	68
Gambar 4.27. Kontur Deformasi Panel 2 Tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i>	68
Gambar 4.28. Kontur Deformasi Panel 3 Tebal 40 mm tanpa <i>wire mesh</i>	70
Gambar 4.29. Kontur Deformasi Panel 3 Tebal 50 mm tanpa <i>wire mesh</i>	70
Gambar 4.30. Kontur Deformasi Panel 3 Tebal 60 mm tanpa <i>wire mesh</i>	71
Gambar 4.31. Kontur Deformasi Panel 1 Tebal 40 mm dengan <i>wire mesh</i>	72
Gambar 4.32. Kontur Deformasi Panel 1 Tebal 50 mm dengan <i>wire mesh</i>	73
Gambar 4.33. Kontur Deformasi Panel 1 Tebal 60 mm dengan <i>wire mesh</i>	73
Gambar 4.34. Kontur Deformasi Panel 2 Tebal 40 mm dengan <i>wire mesh</i>	75
Gambar 4.35. Kontur Deformasi Panel 2 Tebal 50 mm dengan <i>wire mesh</i>	75

Gambar 4.36. Kontur Deformasi Panel 2 Tebal 60 mm dengan <i>wire mesh</i>	76
Gambar 4.37. Kontur Deformasi Panel 3 Tebal 40 mm dengan <i>wire mesh</i>	77
Gambar 4.38. Kontur Deformasi Panel 3 Tebal 50 mm dengan <i>wire mesh</i>	78
Gambar 4.39. Kontur Deformasi Panel 3 Tebal 60 mm dengan <i>wire mesh</i>	78

RINGKASAN

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

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 18 Maret 2020

R.M. Fadel Satria Albimanzura; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T., M.T. dan

Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

xviii + 83 halaman, 70 gambar, 5 tabel, 2 lampiran

RINGKASAN

Panel beton ringan yang dianalisis dalam penelitian ini menggunakan wire *mesh* dan tanpa *wire mesh*. Ukuran panel beton ringan 1500 x 1500 mm dengan tiga variasi ketebalan 40 mm, 50 mm, 60 mm, dan variasi posisi double square opening. Beban yang diberikan merupakan beban statik monotonik. Analisis bertujuan untuk mengetahui hubungan beban dan deformasi yang terjadi dan bentuk deformasinya. Variasi posisi bukaan dan ketebalan panel mempengaruhi beban maksimum dan deformasi yang terjadi. Pada panel dengan wire mesh berlaku ketentuan semakin tebal panel, maka beban yang mampu ditahan dan deformasi yang terjadi makin besar. Pada panel 1 dan 3 tanpa wire mesh berlaku ketentuan yang sama dengan panel wire mesh. Panel 2 tanpa wire mesh, berlaku hal yang berbeda yaitu semakin tebal panel maka beban semakin meningkat dan deformasi semakin kecil. Beban terbesar yang mampu ditahan panel dengan wire mesh adalah 22 kN terdapat pada panel 3 dengan ketebalan dinding 60 mm. Deformasi terbesar yang mampu ditahan panel dengan wire mesh adalah 7,79 mm terjadi pada panel 1 dengan ketebalan dinding 60 mm. Beban terbesar yang mampu ditahan panel tanpa wire mesh adalah sebesar 7,25 kN terdapat pada panel 1 dengan ketebalan dinding 60 mm. Deformasi terbesar yang mampu ditahan panel tanpa wire mesh adalah 19,76 mm terjadi pada panel 3 dengan ketebalan dinding 60 mm. Beban terkecil dan deformasi terkecil terjadi pada panel 2 dengan tebal 40 mm.

Kata Kunci: Double square opening, wire mesh, beban statik monotonik, deformasi.

SUMMARY

NUMERICAL ANALYSIS OF LIGHTWEIGHT CONCRETE PANEL BEHAVIOUR WITH DOUBLE SQUARE OPENING POSITION VARIATION ON STATIC MONOTONIC LOAD

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

R.M. Fadel Satria Albimanzura; Guided by Dr. Saloma, S.T., M.T. dan

Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xviii + 83 pages, 77 images, 5 table, 2 attachments

The lightweight concrete panel that analyzed in this research was used a wire mesh and without wire mesh. The panel dimension was 1500 x 1500 mm with three variations of thickness there were 40 mm, 50 mm, 60 mm, and variations of double square opening position. The load on the wall panel was a static monotonic loading. The research purpose was to know the relation of load and deformation that happened and the form of deformation. The variation of opening position and the panel thickness affect maximum load and deformation. The panel with wire mesh had a result that the thicker panel, the larger load that panel could hold. On the panel 1 and panel 3 without wire mesh, had a similar condition like the panel with wire mesh. Panel 2 without wire mesh had a different result which was the thicker panel, the larger load, and the deformation getting smaller. The largest load the panel with wire mesh could hold was 22 kN that on panel 3 with 60 mm on thickness. The largest deformation the panel with wire mesh could hold was 7,79 mm on panel 1 with thickness 60 mm. The largest load panel without wire mesh could hold was 7,25 kN on panel 1 with 60 mm on thickness. The largest deformation that the panel with wire mesh could hold was 19,76 mm on panel 3 with thickness 60 mm. The smallest load and deformation was panel 2 with thickness 40 mm.

Key Words: Double square opening, wire mesh, static monotonic load, deformation.

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi Posisi *Double Square 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

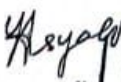
()

2. **Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**
NIP. 196503141985031020

()

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

()

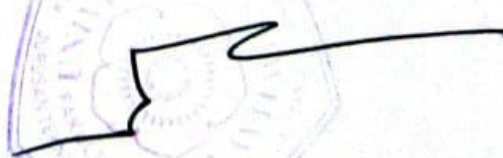
6. **Dr. Rosidawani, S.T., M.T.**
NIP. 197605092000122001

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan

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 : R.M. Fadel Satria Albimanzura
NIM : 030112811621048
Judul : Analisis Numerik Perilaku Panel Beton Ringan dengan Variasi
Posisi *Double Square 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.

Inderalaya, Maret 2020
Yang membuat pernyataan,



R.M. Fadel Satria Albimanzura
NIM. 030112811621048

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

R.M. Fadel Satria Albimanzura^{1*}, Saloma², dan Hanafiah³

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: fadelsatria41@gmail.com

Panel beton ringan yang dianalisis dalam penelitian ini menggunakan wire *mesh* dan tanpa wire *mesh*. Ukuran panel beton ringan 1500 x 1500 mm dengan tiga variasi ketebalan 40 mm, 50 mm, 60 mm, dan variasi posisi *double square opening*. Beban yang diberikan merupakan beban statik monotonik. Analisis bertujuan untuk mengetahui hubungan beban dan deformasi yang terjadi dan bentuk deformasinya. Variasi posisi bukaan dan ketebalan panel mempengaruhi beban maksimum dan deformasi yang terjadi. Pada panel dengan wire *mesh* berlaku ketentuan semakin tebal panel, maka beban yang mampu ditahan dan deformasi yang terjadi makin besar. Pada panel 1 dan 3 tanpa wire *mesh* berlaku ketentuan yang sama dengan panel wire *mesh*. Panel 2 tanpa wire *mesh*, berlaku hal yang berbeda yaitu semakin tebal panel maka beban semakin meningkat dan deformasi semakin kecil. Beban terbesar yang mampu ditahan panel dengan wire *mesh* adalah 22 kN terdapat pada panel 3 dengan ketebalan dinding 60 mm. Deformasi terbesar yang mampu ditahan panel dengan wire *mesh* adalah 7,79 mm terjadi pada panel 1 dengan ketebalan dinding 60 mm. Beban terbesar yang mampu ditahan panel tanpa wire *mesh* adalah sebesar 7,25 kN terdapat pada panel 1 dengan ketebalan dinding 60 mm. Deformasi terbesar yang mampu ditahan panel tanpa wire *mesh* adalah 19,76 mm terjadi pada panel 3 dengan ketebalan dinding 60 mm. Beban terkecil dan deformasi terkecil terjadi pada panel 2 dengan tebal 40 mm.

Kata Kunci: Double square opening, wire *mesh*, beban statik monotonik, deformasi.

Palembang, Maret 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

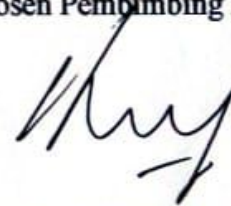
Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.

NIP. 195603141985031002

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Hakki, M.T.

NIP. 196107031991021001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan salah satu campuran material yang sering digunakan dalam suatu bangunan. Beton konvensional memberikan kontribusi beban mati yang cukup tinggi dan risiko kecelakaan pada saat terjadinya gempa juga tinggi. Untuk mengurangi berat mati tersebut, diperlukan suatu material yang lebih ringan daripada beton konvensional.

Beton ringan memiliki nilai berat isi yang lebih ringan dibandingkan berat isi beton konvensional. Beton ringan terbagi menjadi beberapa jenis yaitu *Artificial Lightweight Aggregate (ALWA)*, *Pervious Concrete*, dan *Foamed Concrete*. Keempat jenis beton ringan tersebut memiliki karakteristik dan pemakaian yang berbeda. ALWA merupakan beton ringan yang menggunakan agregat kasar dengan berat isi yang ringan. *Pervious concrete* merupakan beton ringan yang memiliki banyak rongga didalamnya karena penggunaan agregat kasar dengan ukuran yang sama. *Foamed concrete* atau beton berbuisa merupakan beton ringan tanpa agregat kasar dengan mengandalkan gelembung udara yang dicampur kedalam campuran beton tersebut.

Terdapat konstruksi struktural dan non-struktural yang pada suatu bangunan. Bagian struktural merupakan bagian yang sangat penting untuk memikul beban yang terdapat pada konstruksi tersebut, sementara bagian non-struktural mempunyai kontribusi dalam pembebanan yang nantinya akan ditampung oleh elemen struktural. Material beton dapat difungsikan sebagai bagian struktural maupun non-struktural.

Dinding merupakan bagian non-struktural yang sering digunakan dalam suatu bangunan misalnya rumah, sekolah, dan bangunan lainnya. Dinding tersebut dimodelkan dengan material campuran beton ringan. Beton ringan yang dipakai yaitu beton berbuisa. Adapun penelitian pada Fragomeni (2011), dinding panel tersebut divariasikan berdasarkan kuat tekan beton, variasi dimensi, dan variasi bukaan. Pada penelitian tersebut dilakukan percobaan terhadap berbagai bukaan dari *square opening*, *rectangular opening*, dan *double square opening*. Pada penelitian Fragomeni (2011), seluruh panel menggunakan *wire mesh*.

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisis numerik pada dinding panel beton ringan berfokus dengan *double square opening* pada penelitian Fragomeni (2011). Untuk dimensi panel menggunakan acuan dimensi pada penelitian Fragomeni (2011). Analisis dinding panel beton ringan dilakukan dengan membuat variasi posisi *double square opening* tersebut. Pembebanan yang digunakan ialah beban statik monotonik. Variasi posisi *double square opening* diikuti oleh variasi ketebalan dan penggunaan *wire mesh*, sehingga faktor-faktor tersebut dapat dihubungkan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

1.2. Rumusan Masalah

Di dalam sebuah penelitian terdapat berbagai rumusan masalah yang harus diselesaikan antara lain:

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

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun penelitian dilakukan dengan maksud dan tujuan tertentu yang sesuai dengan rumusan masalahnya, yaitu:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis hubungan beban dan deformasi pada panel beton ringan dengan variasi posisi *double square opening* akibat beban statik monotonik.
2. Untuk mengetahui dan menganalisis perilaku panel beton ringan dengan variasi posisi *double square opening* akibat beban statik monotonik.
3. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh variasi ketebalan terhadap perilaku panel beton ringan dengan variasi posisi *double square opening* akibat beban statik monotonik.

4. Untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh penggunaan *wire mesh* terhadap perilaku panel beton ringan dengan variasi posisi *double square opening* akibat beban statik monotonik.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian analisis numerik dinding panel beton ringan dibatasi pada:

1. Penelitian dilakukan dengan cara menganalisis dinding panel dengan metode elemen hingga menggunakan program ANSYS.
2. Dinding panel dimodelkan berdasarkan penelitian sebelumnya dengan dua bukaan persegi (*double square opening*).
3. Analisis pengujian menggunakan *Load Control Method*.
4. Beton yang dipakai pada dinding panel menggunakan beton ringan, khususnya *foam concrete*.
5. Beban yang digunakan merupakan beban statik monotonik.

DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute, 2015. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. ACI 318-14, American Concrete Institute.
- American Standard Testing and Material, 2018. Building Code Requirements for Structural Concrete. ASTM C39, American Standard Testing and Material.
- ANSYS. 2011. ANSYS 14.0 Help Mechanical APDL. ANSYS Inc, United States of America.
- Awang, H., Mydin, M.A.O., dan Roslan A.F.. 2012. *Effect of Additives on Mechanical and Thermal Properties of Lightweight Foamed Concrete*. Advances on applied science research, 3(5): 3326-3338.
- Choo, Ban Seng dan Newman, John. 2003. Advanced Concrete Technology. Elsevier Ltd, Oxford.
- Dunn, Trevor. 2017. Precast Lightweight Foamed Concrete Walling, a Structural System for Low-Rise Residential Buildings. Stellenbosch University, Stellenbosch.
- Fragomeni, S., Doh, J. H., dan Lee, D. J. 2011. *Behavior of axially loaded concrete wall panels with openings: an experimental study*. Advances in Structural Engineering, 15:1345-1358.
- Goh, W.I., Mohammad, N., Abdullah, R., dan Samad, A.A.A.. 2014. *Finite Element Analysis of Precast Lightweight Foamed Concrete Sandwich Panel Subjected to Axial Compression*. The 3rd International Conference on Computer Engineering and Mathematical Sciences, 35-41.
- Isworo, Hajar dan Ansyah, Pathur Razi. 2018. Buku Ajar Metode Elemen Hingga. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Law, Titanio Erick. 2020. Sifat Fisik dan Mekanik Lightweight Concrete dengan Variasi Diameter EPS. Skripsi. Teknik Sipil. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Lee, Dongjun. 2008. Experimental and theoretical studies of normal and high strength concrete wall panels with openings. Griffith University, Queensland.
- Li, Zongjin. 2011. Advanced Concrete Technology. John Wiley & Sons, Hoboken.
- Mindess, Sidney. 2008. Developments in The Formulation and Reinforcement of Concrete. Woodhead Publishing, Sawston.

- Mydin, Md Azree Othuman dan Wang, Yong C.. 2012. *Mechanical Properties of Foamed Concrete Exposed to High Temperatures*. Construction and Building Materials 26: 638-654.
- Nurjannah, Siti Aisyah. 2016. Perilaku Histerik *Sub-assemblage* Balok-Kolom *Reactive Powder Concrete* Pra-tegang Parsial. Disertasi. Pasca Sarjana Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Neville, Adam M. dan Brooks, J.J.. 2010. Concrete Technology. Prentice Hall, New Jersey.
- Patil, S. S., dan Manekari, S. S. 2013. *Analysis of Reinforced Beam-Column Joint Subjected to Monotonic Loading*. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), 2: 149-158.
- Pinem, Muhammad Daud. 2010. Analisis Struktur dengan Metode Elemen Hingga. Penerbit Rekayasa Sains, Bandung.