

TUGAS AKHIR

**STUDI NUMERIK PERILAKU DINDING BETON
BERTULANG *LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN
TULANGAN VERTIKAL MINIMUM TERDISTRIBUSI
TERHADAP BEBAN LATERAL SIKLIK**



ATIKAH RAMADHANTI FADHILAH

03011381722102

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

TUGAS AKHIR

**STUDI NUMERIK PERILAKU DINDING BETON
BERTULANG *LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN
TULANGAN VERTIKAL MINIMUM TERDISTRIBUSI
TERHADAP BEBAN LATERAL SIKLIK**

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



ATIKAH RAMADHANTI FADHILAH
03011381722102

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

HALAMAN PENGESAHAN

**STUDI NUMERIK PERILAKU DINDING BETON
BERTULANG *LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN
TULANGAN VERTIKAL MINIMUM TERDISTRIBUSI
TERHADAP BEBAN LATERAL SIKLIK**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

**ATIKAH RAMADHANTI FADHILAH
03011381722102**

Dosen Pembimbing I,



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

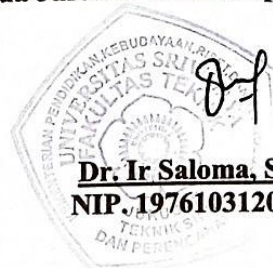
Palembang, Juli 2021

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

**Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan**



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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena atas segala rahmat, kasih sayang, dan pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Numerik Perilaku Dinding Beton Bertulang *Lightweight Concrete* Dengan Tulangan Vertikal Minimum Terdistribusi Terhadap Beban Lateral Siklik”. Usulan tugas akhir atau skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan tugas akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Orang tua, keluarga, dan Mansya yang selalu kebersamai dalam doa dan usaha, mendukung dan menjadi penyemangat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., sebagai Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, M.S. Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan dan sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bantuan, ilmu, serta waktu dalam proses konsultasi dan penulisan tugas akhir ini.
5. Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bantuan, ilmu, serta waktu dalam proses konsultasi dan penulisan tugas akhir ini.
6. Semua dosen dan pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
7. Teman-teman tim satu bimbingan yang kebersamai setiap proses tugas akhir ini, membantu, dan saling mendukung satu sama lain, terima kasih.
8. Teman-teman terdekat, Mutek, Tam dan Venus yang menyemangati, mendoakan, dan menghibur, terima kasih.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dalam penulisannya. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca sangat penulis harapkan untuk pengetahuan, peningkatan kualitas diri, dan penyempurnaan karya tulis ini di masa yang akan datang.

Penulis berharap semoga laporan hasil penelitian tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
HALAMAN RINGKASAN.....	xi
HALAMAN SUMMARY.....	xii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Dinding Beton Bertulang	5
2.2 <i>Lightweight Concrete</i>	5
2.3 Material Penyusun <i>Lightweight Concrete</i>	7
2.4 Material Baja Tulangan.....	9
2.5 Perilaku Tegangan-Regangan Baja Tulangan.....	10
2.6 Perilaku Tegangan-Regangan Beton.....	12
2.7 Daktilitas	13
2.8 <i>Hysteresis Curve</i>	15

2.9	Program ANSYS	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		21
3.1	Umum.....	21
3.2	Studi Literatur	21
3.3	Pengumpulan Data Sekunder	21
3.4	Alur Penelitian	21
3.5	Model Struktur	22
3.6	Pemodelan Struktur Pada Program ANSYS	23
3.7	<i>Meshing</i>	24
3.8	<i>Solving</i>	24
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Detail Model Struktur Dinding Beton Bertulang	25
4.2	Pemodelan Struktur Dinding Beton Bertulang Pada Program Ansys	25
4.3	Data Input.....	27
4.3.1	Material Propertis.....	27
4.3.2	Pembebanan Lateral Siklik	29
4.4	<i>Meshing</i> Struktur Dinding pada ANSYS	29
4.5	Analisis <i>Output</i> Program ANSYS.....	30
4.5.1	Analisis <i>Output</i> Struktur Beton Normal.....	30
4.5.2	Analisis <i>Output</i> Struktur <i>Lightweight Concrete</i>	33
4.6	Kekakuan dan kekuatan	35
BAB 5 PENUTUP		40
5.1.	Kesimpulan	40
5.2.	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA		42
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Grafik hubungan tegangan-regangan tipikal tulangan: (a) D10; (b) R6	9
2.2. Kurva tegangan-regangan baja tulangan akibat beban monotonik	11
2.3. Model analitik kurva tegangan-regangan baja tulangan dalam beton akibat .	11
2.4. Kurva tegangan-regangan beton akibat beban monotonik.....	12
2.5. Kurva tegangan-regangan beton akibat beban siklik	12
2.6. Pola retakan dinding beton bertulang lentur dan ringan; (a) retakan terdistribusi; (b) retakan terbatas; (c) retakan tunggal	13
2.7. <i>Test setup</i> dinding beton bertulang; (a) ilustrasi <i>test setup</i> ; (b) <i>test setup</i> dalam lab.....	14
2.8. Kemungkinan bentuk <i>hysteresis loops</i> dalam kombinasi β dan γ yang berbeda untuk $n = 1$	15
2.9. <i>Hysteresis curve</i> dinding beton bertulang C1	15
2.10. Pola retak akhir dan maksimum retak yang terukur (dalam milimeter)	16
2.11. (a) Kurva histeretik dan (b) pola retak spesimen dinding uji penelitian Greifenhagen dan Lestuzzi (2005).....	17
2.12. (a) Kurva histeretik dan (b) pola retak spesimen dinding uji penelitian Li, dkk. (2015).....	18
2.13. (a) Kurva histeretik dan (b) pola retak spesimen dinding uji penelitian Deng, dkk. (2012).....	19
2.14. Contoh pemodelan geometri dan <i>meshing</i> dinding geser pada program ANSYS	20
3.1. <i>Flowchart</i> tahapan pelaksanaan penelitian	22
3.2. Model struktur dinding beton bertulang.....	23
4.1. Detail struktur dinding beton bertulang C1.....	25
4.2. Pemodelan tiga dimensi elemen beton struktur dinding C1.....	26
4.3. Pemodelan tiga dimensi elemen baja tulangan struktur dinding C1	27
4.4. Kurva tegangan-regangan beton normal	28
4.5. Kurva tegangan-regangan <i>lightweight concrete</i>	28
4.6. <i>Drift-controlled</i> beban lateral siklik.....	29

4.7. <i>Meshing</i> struktur dinding pada ANSYS.....	30
4.8. Perbandingan kurva histeresis hasil ANSYS dan eksperimental	31
4.9. Tegangan pada struktur dinding beton normal.....	32
4.10. Kurva histeresis dinding beton bertulang <i>lightweight concrete</i>	33
4.11. Tegangan pada struktur dinding <i>lightweight concrete</i>	33
4.12. Kurva hubungan kekakuan dan <i>story drift</i> arah pembebanan tarik.....	35
4.13. Kurva hubungan kekakuan dan <i>story drift</i> arah pembebanan dorong.....	35
4.14. Kurva <i>backbone</i> struktur dinding beton normal.....	37
4.15. Kurva hubungan kekakuan dan <i>story drift</i> arah pembebanan tarik <i>lightweight concrete</i>	37
4.16. Kurva hubungan kekakuan dan <i>story drift</i> arah pembebanan dorong <i>lightweight concrete</i>	38
4.17. Kurva <i>backbone</i> struktur dinding <i>lightweight concrete</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Beton ringan berdasarkan kuat tekan, berat isi, dan jenis agregat yang digunakan.....	5
2.2. Syarat densitas butir agregat kering gembur untuk beton struktural.....	7
2.3. Syarat densitas butir agregat kering gembur untuk beton struktural.....	8
4.1. Propertis baja tulangan dinding C1.....	28
4.2. Persentase selisih momen maksimum tertinggi antara hasil pengujian eksperimental dan hasil ANSYS.....	31
4.3. Nilai momen maksimum hasil analisis struktur dinding <i>lightweight concrete</i> menggunakan ANSYS.	34
4.4. Persentase penurunan kekakuan struktur dinding material beton normal.....	36
4.5. Persentase penurunan kekakuan struktur dinding dengan material <i>lightweight concrete</i>	38
4.6. Nilai momen maksimum, <i>story drift</i> , dan <i>displacement</i> hasil analisis struktur dinding beton normal dan <i>lightweight concrete</i> menggunakan ANSYS.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil sidang sarjana atau ujian tugas akhir.....	45

RINGKASAN

STUDI NUMERIK PERILAKU DINDING BETON BERTULANG *LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN TULANGAN VERTIKAL MINIMUM TERDISTRIBUSI TERHADAPT BEBAN LATERAL SIKLIK

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 16 Juli 2021

Atikah Ramadhanti Fadhilah; Dibimbing oleh Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xviii + 44 halaman, 33 gambar, 9 tabel, 1 lampiran.

Salah satu bagian struktur yang paling sering mengalami kerusakan akibat gempa bumi adalah dinding. Dinding pada umumnya terbuat dari bata atau batako, namun kedua material ini mempunyai beberapa kelemahan, yaitu getas (*brittle*) dan tidak mampu menahan gaya lateral akibat gempa. Dinding beton bertulang bermaterial *lightweight concrete* merupakan alternatif dalam perkuatan tambahan bagi dinding untuk bangunan tahan gempa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara numerik perilaku dinding beton bertulang dengan material beton normal yang dibebani beban aksial konstan dan beban lateral siklik. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode elemen hingga pada program ANSYS. Kurva histeresis hasil pengujian eksperimental dibandingkan dengan hasil analisis program ANSYS untuk dinding dengan material beton normal. Perbandingan nilai momen maksimum hasil eksperimental terhadap hasil uji numerik ANSYS tidak melewati batas toleransi. Model struktur dinding kemudian dianalisis kembali dengan menggunakan material propertis *lightweight concrete* dengan hasil analisis berupa kurva histeresis, *moment* dan *displacemen, story drift* maksimum yang dicapai, kekakua, dan kekuatan. Proses analisis model struktur dinding *lightweight concrete* terhenti pada *drift* 2,0%, struktur dinding mengalami *collapse* sehingga proses analisis terhenti dan nilai momen maksimum tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan dinding bermaterial beton normal.

Kata kunci: Beban lateral siklik, Dinding beton bertulang, *lightweight concrete*, Metode elemen hingga

SUMMARY

NUMERICAL STUDY BEHAVIOUR OF LIGHTWEIGHT CONCRETE REINFORCED CONCRETE WALLS WITH DISTRIBUTED MINIMUM VERTICAL REINFORCEMENT ON CYCLIC LATERAL LOAD

Scientific papers in form of Final Projects, July 16, 2021

Atikah Ramadhanti Fadhilah; Guide By Advisor Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. and Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xviii + 44 pages, 33 pictures, 9 tables, 1 appendix.

One part of the structure that is most often damaged by earthquakes is the wall. Walls are generally made of brick or adobe, but this material has several weaknesses, namely it is brittle and does not withstand lateral forces due to earthquakes. Reinforced concrete walls made of lightweight concrete are an alternative in additional reinforcement for walls for earthquake-resistant buildings. This study aims to analyze numerically the behavior of reinforced concrete walls with normal concrete materials which are loaded with constant axial loads and cyclic lateral loads. The analysis was carried out using the finite element method in the ANSYS program. The hysteresis curve of the experimental test results was compared with the results of the ANSYS program analysis for walls with normal concrete materials. The comparison of the maximum moment value of the experimental results with the results of the ANSYS numerical test does not exceed the tolerance limit. The wall structure model is then re-analyzed using lightweight concrete material properties with the results of the analysis of hysteresis curves, moment and displacement, maximum story drift achieved, stiffness, and strength. The analysis process of the lightweight concrete wall structure model stops at a drift of 2.0%, the wall structure collapses so that the analysis process and the maximum moment value was not much different when compared to normal concrete walls.

Keywords: Cyclic lateral loads, Finite element method, Lightweight concrete, Reinforced concrete walls

STUDI NUMERIK PERILAKU DINDING BETON BERTULANG *LIGHTWEIGHT CONCRETE* DENGAN TULANGAN VERTIKAL MINIMUM TERDISTRIBUSI TERHADAP BEBAN LATERAL SIKLIK

Atikah Ramadhanti Fadhilah¹, Saloma¹, dan Siti Aisyah Nurjannah¹

¹ Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNSRI, Jl. Raya Prabumulih – KM 32 Indralaya, Ogan Ilir,
Sumsel

Abstrak

Salah satu bagian struktur yang paling sering mengalami kerusakan akibat gempa bumi adalah dinding. Dinding pada umumnya terbuat dari bata atau batako, namun kedua material ini mempunyai beberapa kelemahan, yaitu getas (*brittle*) dan tidak mampu menahan gaya lateral akibat gempa. Dinding beton bertulang bermaterial *lightweight concrete* merupakan alternatif dalam perkuatan tambahan bagi dinding untuk bangunan tahan gempa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara numerik perilaku dinding beton bertulang dengan material beton normal yang dibebani beban aksial konstan dan beban lateral siklik. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode elemen hingga pada program ANSYS. Kurva histeresis hasil pengujian eksperimental dibandingkan dengan hasil analisis program ANSYS untuk dinding dengan material beton normal. Perbandingan nilai momen maksimum hasil eksperimental terhadap hasil uji numerik ANSYS tidak melewati batas toleransi. Model struktur dinding kemudian dianalisis kembali dengan menggunakan material propertis *lightweight concrete* dengan hasil analisis berupa kurva histeresis, *moment* dan *displacement, story drift* maksimum yang dicapai, kekakuan, dan kekuatan. Proses analisis model struktur dinding *lightweight concrete* terhenti pada *drift* 2,0%, struktur dinding mengalami *collapse* sehingga proses analisis terhenti dan nilai momen maksimum tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan dinding bermaterial beton normal.

Kata kunci: Beban lateral siklik, Dinding beton bertulang, *lightweight concrete*, Metode elemen hingga.

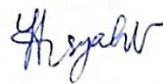
Palembang, Juli 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



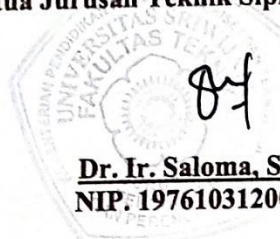
Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Dosen Pembimbing II,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



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

NUMERICAL STUDY BEHAVIOUR OF LIGHTWEIGHT CONCRETE REINFORCED CONCRETE WALLS WITH DISTRIBUTED MINIMUM VERTICAL REINFORCEMENT ON CYCLIC LATERAL LOAD

Atikah Ramadhanti Fadhilah¹, Saloma¹, dan Siti Aisyah Nurjannah¹

¹ Civil Engineering and Planning Department FE Sriwijaya University, Raya Prabumulih St.,- KM 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumsel

Abstract

One part of the structure that is most often damaged by earthquakes is the wall. Walls are generally made of brick or adobe, but this material has several weaknesses, namely it is brittle and does not withstand lateral forces due to earthquakes. Reinforced concrete walls made of lightweight concrete are an alternative in additional reinforcement for walls for earthquake-resistant buildings. This study aims to analyze numerically the behavior of reinforced concrete walls with normal concrete materials which are loaded with constant axial loads and cyclic lateral loads. The analysis was carried out using the finite element method in the ANSYS program. The hysteresis curve of the experimental test results was compared with the results of the ANSYS program analysis for walls with normal concrete materials. The comparison of the maximum moment value of the experimental results with the results of the ANSYS numerical test does not exceed the tolerance limit. The wall structure model is then re-analyzed using lightweight concrete material properties with the results of the analysis of hysteresis curves, moment and displacement, maximum story drift achieved, stiffness, and strength. The analysis process of the lightweight concrete wall structure model stops at a drift of 2.0%, the wall structure collapses so that the analysis process and the maximum moment value was not much different when compared to normal concrete walls.

Keywords: Cyclic lateral loads, Finite element method, Lightweight concrete, Reinforced concrete walls.

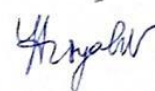
Palembang, July 2021
Checked and approved by,

Advisor I,



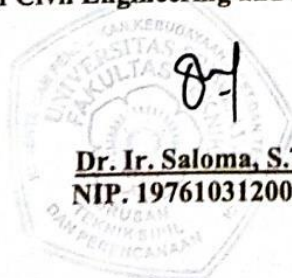
Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Advisor II,



Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

Knowing/Agreeing,
Head of Civil Engineering and Planning Department



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Atikah Ramadhanti Fadhilah

NIM : 03011381722102

Judul : Studi Numerik Perilaku Dinding Betong Bertulang *Lightweight Concrete*
Dengan Tulangan Vertikal Minimum Terdistribusi Terhadap Beban
Lateral Siklik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir 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, 16 Juli 2021



Atikah Ramadhanti Fadhilah

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir dengan judul “Studi Numerik Perilaku Dinding Beton Bertulang *Lightweight Concrete* dengan Tulangan Vertikal Minimum Terdistribusi Terhadap Beban Lateral Siklik” yang disusun oleh Atikah Ramadhanti Fadhillah, NIM 03011381722102 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juli 2021.

Palembang, 16 Juli 2021

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

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

()

2. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

()

Anggota:

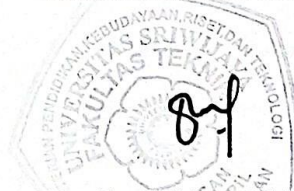
3. Dr. K. M. Aminuddin, S.T., M.T.
NIP. 197203141999031006

()

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**

**Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002**

Ketua Jurusan Teknik Sipil



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

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Atikah Ramadhanti Fadhilah


NIM : 03011381722102

Judul : Studi Numerik Perilaku Dinding Beton Bertulang *Lightweight Concrete* dengan Tulangan Vertikal Minimum Terdistribusi Terhadap Beban Lateral Siklik

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 author*).

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

Palembang, 16 Juli 2021



Atikah Ramadhanti Fadhilah
NIM. 03011381722102

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Atikah Ramadhanti Fadhillah
Jenis Kelamin : Perempuan
E-mail : atikahrmhdhtif@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 186 Palembang	-	-	SD	2005-2011
SMP Negeri 10 Palembang	-	-	SMP	2015-2011
MAN 2 Model Palembang	-	MIPA	SMA	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2017-2021

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Atikah Ramadhanti Fadhillah)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara rawan gempa dengan ancaman gempa bumi terbesar di hampir seluruh kepulauannya. Di sisi lain, Indonesia juga merupakan negara yang sedang berkembang dalam pembangunan infrastruktur sebagai tanda majunya perekonomian Indonesia. Hal ini telah menjadi perhatian para ahli untuk mengembangkan ilmu dan menggunakan struktur tahan gempa, terutama di daerah-daerah rawan gempa. Salah satu bagian struktur yang paling sering mengalami kerusakan akibat gempa bumi adalah dinding.

Dinding pada umumnya terbuat dari bata atau batako, namun kedua material ini mempunyai beberapa kelemahan, yaitu getas (*brittle*) dan tidak mampu menahan gaya lateral akibat gempa. Dinding beton bertulang merupakan alternatif dalam perkuatan tambahan bagi dinding untuk bangunan tahan gempa. Dinding beton bertulang banyak digunakan sebagai elemen penahan gaya lateral pada bangunan bertingkat rendah maupun bertingkat tinggi. Dinding beton bertulang yang lentur menahan gaya lateral yang dikenakan pada struktur selama gempa bumi terjadi melalui pembentukan engsel plastik lentur di dasar dinding.

Banyaknya kerugian hingga korban jiwa akibat gempa bumi mendorong beberapa penelitian mengenai struktur dinding tahan gempa. Putra, dkk. (2009) dalam penelitiannya mengenai dinding rumah dengan beton bertulang yang diberikan beban bolak-balik atau siklik sesuai standar ASTM 2126-02a. Dari hasil penelitiannya didapatkan hasil, yaitu penggunaan dinding beton bertulang dapat meningkatkan kapasitas tahanan lateral. Seiring berkembangnya teknologi, penelitian atau analisis mengenai kinerja suatu struktur konstruksi tidak hanya dilakukan dengan studi eksperimental secara langsung, tetapi dapat pula dilakukan analisis dengan bantuan program seperti ANSYS. Hasil dari program ANSYS ialah pendekatan secara analisa numerik atau studi numerik.

Salah satu material yang cocok digunakan untuk bangunan atau struktur tahan gempa adalah beton ringan atau *light-weight concrete*. Penggunaan material *lightweight concrete* untuk dinding bangunan memberikan kekuatan pada struktur

dan karakteristiknya yang ringan merupakan solusi bagi bangunan tahan gempa bumi. Di sisi lain, penggunaan tulangan vertikal minimum yang terdistribusi dengan baik memungkinkan dinding beton bertulang tidak menunjukkan daktilitas yang besar selama gempa bumi (Lu dkk. 2016). Oleh karena itu, penelitian ini membahas mengenai perilaku dinding beton bertulang *lightweight concrete* dengan tulangan vertikal minimum terdistribusi terhadap beban lateral siklik dengan analisis numerik menggunakan ANSYS.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana metode analisis beban lateral siklik pada struktur dinding beton bertulang *lightweight concrete* dengan program ANSYS?
2. Bagaimana hasil analisis ANSYS dari dinding beton bertulang dengan material *lightweight concrete* terhadap beban lateral siklik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini memiliki tujuan yaitu:

1. Memahami metode analisis beban lateral siklik pada struktur dinding beton bertulang *lightweight concrete*.
2. Membandingkan dan menganalisis hasil pengujian pada penelitian Lu dkk. (2016) dengan hasil analisis program ANSYS terhadap dinding beton bertulang *lightweight concrete*.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian mengenai studi numerik perilaku dinding beton bertulang *lightweight concrete* dengan penguatan vertikal minimum terdistribusi terhadap beban lateral siklik dibatasi pada:

1. Pemodelan berupa model solid dinding beton bertulang dan analisis struktur terhadap beban siklik dilakukan dengan program ANSYS 14.0.

2. Model struktur atau struktur dinding beton bertulang yang digunakan dalam analisis penelitian ini adalah dinding C1.
3. Data sekunder didapatkan dari penelitian oleh Lu dkk. (2016) dengan pembebanan lateral atau siklik mengacu pada ACI 374.2R-13 dan ACI ITG-5.1-07 serta penulangan berdasarkan ACI 318-14.
4. Data properties material *lightweight concrete* didapatkan dari penelitian terdahulu mahasiswa Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, yaitu oleh Ramadhanty (2019).

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan tahapan yang disusun secara sistematis dalam penulisan karya ilmiah. Sistematika penulisan tugas akhir ini tersusun dari tiga bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan memuat tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan uraian mengenai teori-teori atau keilmuan yang relevan dengan tinjauan penelitian yang dapat berasal dari jurnal, buku, tesis, dan sumber literature lain.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan mengenai model yang digunakan, diagram alir penelitian, serta metode pelaksanaan penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai perbandingan hasil analisis struktur dinding beton bertulang menggunakan program ANSYS dengan hasil pengujian eksperimental dan dianalisis menggunakan material *lightweight concrete* dengan menggunakan program ANSYS.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan akhir dari hasil penelitian serta saran-saran yang berguna untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adebar, P., Mutrie, J., dan DeVall, R. 2005. Ductility of concrete walls: The Canadian seismic design provisions 1984 to 2004. *Can. J. Civ. Eng. NRC Canada*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 2461:2014: Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Beton Struktural. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 03-3449-2002: Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badshah, *et al.* 2019. Comparison of Computational Fluid Dynamics and Fluid Structure Interaction Models For The Performance Prediction of Tidal Current Turbines. *Journal of Ocean Engineering and Science*.
- Deng, Kai lai, *et al.* 2012. Quasi-static Test of Reinforced Concrete Shear Wall with Low Concrete Strength and Reinforcement Ratio. *Applied Mechanics and Materials*, 188, 106–111.
- El-Kashif, K F Omar, *et al.* 2019. Finite Element Modeling of RC Shear Walls Strengthened with CFRP Subjected to Cyclic Loading. *Alexandria Engineering Journal*.
- Greifenhagen, C., dan Lestuzzi P. 2005. Static Cyclic Test on Lightly Reinforced Concrete Shear Walls. *Journal Engineering structures*, 27(2005), 1703-1712.
- Li, Bing, *et al.* 2015. Experimental Evaluation of Seismic Performance of Squat RC Structural Walls with Limited Ductility Reinforcing Details. *Journal of Earthquake Engineering*.

- Lu, Yiqiu, *et al.* 2016. Cyclic Testing of Reinforced Concrete Walls with Distributed Minimum Vertical Reinforcement. *J. Struct. Eng. American Society of Civil Engineers.*
- Lu, Yiqiu, dan Hendry, Stuart Richard. 2018. Comparison of Minimum Vertical Reinforcement Requirement for Reinforced Concrete Walls. *ACI Structural Journals.*
- Mansour, Mohamad, *et al.* 2001. Cyclic Stress-Strain Curves of Concrete and Steel Bars in Membrane Elements. *Journal of Structure Engineering.*
- Meena, Rishab, *et al.* 2020. Study on Lightweight Concrete-Review. *International Journal of Engineering Research and Technology (IJERT).*
- Ni, Xiangyoung, *et al.* 2019. High-strength bar reinforced concrete walls: Cyclic loading test and strength prediction. *Journal Engineering Structures 198 (2019) 109508.*
- Putra, Wendy S D. 2018. Verifikasi Kinerja Struktur Portal eton Bertulang Terhadap Beban Lateral Menggunakan Program ANSYS. Tugas akhir. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Putra, B. Erdiansyah, dan Iman Satyarno. 2009. *Kajian dinding rumah dengan beton bertulang. Tesis. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.*
- Ramadhanty, C V. 2019. *Durabilitas Lightweight Concrete Geopolymer Concrete Terhadap Larutan HCl 5% dengan Konsentrasi NaOH 14 M. Tugas Akhir. Universitas Sriwijaya, Palembang.*
- Sengupta, Piyali, dan Bing Li. 2014. Hysteresis Behavior of Reinforced Concrete Walls. *J. Struct. Eng. American Society of Civil Engineers.*

Thienel, Karl-Christian, *et al.* 2020. Lightweight Concrete-Form Basics to Innovations. *Materials 2020 MDPI Journal*.

Wight, J. K., dan McGregor, J. G. 2012. Reinforced Concrete: Mechanics and Designs, 6th ed. Pearson Education. Inc. New Jersey.