

TUGAS AKHIR

**PERILAKU HISTERETIK PASANGAN DINDING
TERKEKANG BETON NORMAL MENGGUNAKAN
VARIASI PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN**



**AHMAD FADHIL ZAIDAN
03011282025034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

**PERILAKU HISTERETIK PASANGAN DINDING
TERKEKANG BETON NORMAL MENGGUNAKAN
VARIASI PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN**

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



**AHMAD FADHIL ZAIDAN
03011282025034**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**PERILAKU HISTERETIK PASANGAN DINDING
TERKEKANG BETON NORMAL MENGGUNAKAN
VARIASI PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN
TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

AHMAD FADHIL Z Aidan
03011282025034

Dosen Pembimbing I,



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

Palembang, Juli 2024
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.,
IPU.
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 haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Perilaku Histeretik Pasangan Dinding Terkekang Beton Normal Menggunakan Variasi Panjang Sambungan Lewatan”**. Pada kesempatan ini, penulis juga hendak mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penyelesaian tugas akhir ini, diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, SE., Msi., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan tugas akhir.
4. Ibu Dr. Mona Foralisa Toyfur, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penelitian program ANSYS.
6. Ibu Ratna Dewi, S.T. M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Orang tua, keluarga, serta teman-teman yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian proposal tugas akhir.

Besar harapan penulis agar laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan berbagai pihak lain yang membutuhkannya, khususnya civitas akademika Program Studi Teknik Sipil.

Indralaya, Juli 2024



Ahmad Fadhil Zaidan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
Abstrak	xi
Abstract	xii
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xiv
PERNYATAAN INTEGRITAS	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Beton	5
2.1.1. Beton Bertulang.....	7
2.2. Baja Tulangan.....	8
2.1.2. Sambungan Lewatan	10
2.3. Dinding Terkekang	11
2.4. Beban Siklik	12
2.5. Kurva Histeresis.....	13
2.6. Daktilitas.....	14
2.7. <i>Finite Element Method</i>	15
2.8. Program ANSYS	17
2.9. Penelitian Terdahulu	19

2.9.1	Penelitian Yacila, dkk., (2019)	19
2.9.2	Penelitian Mercedes, dkk., (2022)	22
2.9.3	Penelitian Wan, dkk., (2023)	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1.	Umum.....	27
3.2.	Studi Literatur.....	27
3.3.	Pengumpulan Data Sekunder.....	27
3.4.	Model Struktur.....	28
3.5.	Pemodelan Struktur dengan Program ANSYS.....	32
3.6.	Alur Penelitian	34
3.7.	<i>Boundary Conditions</i>	35
3.8.	<i>Input Data ANSYS</i>	36
3.9.	<i>Meshing</i>	37
3.10.	<i>Solving</i>	37
3.11.	Analisis <i>Output</i> dan Pembahasan.....	37
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1.	Detail Pemodelan Struktur Pasangan Dinding Terkekang Beton Normal	38
4.2.	Detail Pemodelan Struktur Pasangan Dinding Terkekang Beton Normal Dengan <i>Software ANSYS</i>	40
4.3.	<i>Input Data ANSYS</i>	42
4.3.1.	<i>Material Properties</i> Beton.....	43
4.3.2.	<i>Material Properties</i> Baja Tulangan	43
4.3.3.	Pembebanan	43
4.4.	<i>Meshing</i> Elemen	44
4.5.	Analisis <i>Output Software ANSYS</i>	45
4.5.1.	Tulangan Longitudinal Menerus (PDT-1)	45
4.5.2.	Tulangan Sambungan Lewatan 85 cm (PDT-2).....	49
4.5.3.	Tulangan Sambungan Lewatan 75 cm (PDT-3).....	53
4.6.	Daktilitas.....	58
4.6.1.	Daktilitas Pemodelan PDT-1	59
4.6.2.	Daktilitas Pemodelan PDT-2	60
4.6.3.	Daktilitas Pemodelan PDT-3	61
4.7.	Kekakuan dan Kekuatan	62
4.7.1.	Kekakuan dan Kekuatan PDT-1	62
4.7.2.	Kekakuan dan Kekuatan PDT-2	64
4.7.3.	Kekakuan dan Kekuatan PDT-3	66

4.8.	Disipasi Energi Kumulatif	71
4.8.1.	Disipasi Energi Kumulatif Pemodelan PDT-1	71
4.8.2.	Disipasi Energi Kumulatif Pemodelan PDT-2.....	72
4.8.3.	Disipasi Energi Kumulatif Pemodelan PDT-3.....	73
BAB V	PENUTUP.....	76
1.1	Kesimpulan.....	76
1.2	Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Hubungan tegangan dan regangan kuat tekan beton.....	6
Gambar 2.2 Sambungan Lewatan dalam kondisi tarik	11
Gambar 2.3 Ideliasasi hubungan tegangan-regangan untuk <i>masonry</i>	12
Gambar 2.4 Pola pembebanan lateral siklik.....	13
Gambar 2.5 Kurva Histeresis (Yacila, dkk., 2019)	14
Gambar 2.6 Model metode elemen hingga	16
Gambar 2.7 Elemen dua garis (Logan, 2007)	16
Gambar 2.8 Elemen dua dimensi (Logan, 2007)	17
Gambar 2.9 Elemen tiga dimensi (Logan, 2007)	17
Gambar 2.10 Pemodelan SOLID65 (ANSYS Inc, 2013)	18
Gambar 2.11 Pemodelan SOLID65 (ANSYS Inc, 2013)	19
Gambar 2.12 Detail gambar sampel uji (Yacila, dkk., 2019)	20
Gambar 2.13 Sampel uji W-01(Yacila, dkk., 2019)	20
Gambar 2.14 Perbaikan dinding sampel uji (Yacila, dkk., 2019).....	20
Gambar 2.15 Mesin uji beban lateral siklik (Yacila, dkk., 2019).....	21
Gambar 2.16 <i>Loading history</i> (Yacila, dkk., 2019)	21
Gambar 2.17 Kurva histeresis (Yacila, dkk., 2019).....	21
Gambar 2.18 Dinding diperkuat FRCM (Mercedes, dkk., 2022)	22
Gambar 2.19 Mesin uji beban lateral listrik (Mercedes, dkk., 2022).....	23
Gambar 2.20 Kurva histeresis (Mercedes, dkk., 2022).....	23
Gambar 2.21 Dinding diperkuat BTRC (Wan, dkk., 2023).....	24
Gambar 2.22 Mesin uji pasangan dinding bata (Wan, dkk., 2023).....	25
Gambar 2.23 Kurva Histeresis (Wan, dkk., 2023).....	25
Gambar 3.1 Model PDT-1.....	28
Gambar 3.2 Model PDT-2.....	29
Gambar 3.3 Model PDT-3.....	29
Gambar 3.4 Pemodelan 3D PDT.....	30
Gambar 3.5 Tulangan penampang balok atas, balok pengikat bawah, dan kolom	30
Gambar 3.6 Tulangan longitudinal menerus fondasi PDT-1	30

Gambar 3.7 Tulangan longitudinal menerus fondasi PDT-2	31
Gambar 3.8 Tulangan longitudinal menerus fondasi PDT-3	31
Gambar 3.9 Skema pembebanan dan lokasi <i>transducer</i>	32
Gambar 3.10 Pemodelan <i>nodes</i> PDT pada <i>software</i> ANSYS	33
Gambar 3.11 Pemodelan elemen PDT pada <i>software</i> ANSYS.....	33
Gambar 3.12 Diagram alir (<i>flowchart</i>) dari metodologi penelitian	35
Gambar 3.13 <i>Boundary conditions</i> pemodelan PDT pada <i>software</i> ANSYS	36
Gambar 3.14 Pemodelan tulangan PDT pada <i>software</i> ANSYS	36
Gambar 4.1 Pemodelan Struktur PDT-1	38
Gambar 4.2 Pemodelan Struktur PDT-2.....	39
Gambar 4.3 Pemodelan Struktur PDT-3	39
Gambar 4.4 Pemodelan <i>nodes</i> PDT pada <i>software</i> ANSYS.....	40
Gambar 4.5 Pemodelan elemen SOLID65 dan SOLID45 PDT pada <i>software</i> ...	41
Gambar 4.6 Pemodelan elemen LINK180 PDT pada <i>software</i> ANSYS	42
Gambar 4.7 Siklus Pembebanan	44
Gambar 4.8 <i>Meshing</i> elemen struktur pemodelan PDT.....	44
Gambar 4.9 Kurva histeresis pengujian eksperimental dan pengujian ANSYS PDT-1.....	45
Gambar 4.10 Kontur tegangan PDT-1	47
Gambar 4.11 Kontur Perpindahan PDT-1.....	49
Gambar 4.12 Kurva histeresis pengujian eksperimental dan pengujian ANSYS PDT-2.....	49
Gambar 4.13 Kontur tegangan PDT-2	51
Gambar 4.14 Kontur Perpindahan PDT-2.....	53
Gambar 4.15 Gabungan kurva histeresis struktur PDT menggunakan <i>software</i> ANSYS.....	54
Gambar 4.16 Kontur tegangan PDT-3	56
Gambar 4.17 Kontur Perpindahan PDT-2.....	58
Gambar 4.18 Daktilitas Pemodelan PDT-1	59
Gambar 4.19 Daktilitas Pemodelan PDT-2.....	60
Gambar 4.20 Daktilitas Pemodelan PDT-3.....	61
Gambar 4.21 Kurva hubungan kekakuan dan <i>drift ratio</i> Pemodelan PDT-1.....	63

Gambar 4.22 Kurva <i>Backbone</i> Pemodelan PDT-1	64
Gambar 4.23 Kurva hubungan kekakuan dan <i>drift ratio</i> Pemodelan PDT-2.....	65
Gambar 4.24 Kurva <i>Backbone</i> Pemodelan PDT-2	66
Gambar 4.25 Kurva hubungan kekakuan dan <i>drift ratio</i> Pemodelan PDT-3.....	67
Gambar 4.26 Kurva <i>Backbone</i> Pemodelan PDT-3	68
Gambar 4.27 Kurva hubungan kekakuan dan <i>drift ratio</i> gabungan.....	69
Gambar 4.28 Kurva <i>backbone</i> gabungan pemodelan PDT.....	71
Gambar 4.29 Kurva hubungan disipasi energi kumulatif dan <i>drift ratio</i> Pemodelan PDT-1	71
Gambar 4.30 Kurva hubungan disipasi energi kumulatif dan <i>drift ratio</i> Pemodelan PDT-2.....	72
Gambar 4.31 Kurva hubungan disipasi energi kumulatif dan <i>drift ratio</i> Pemodelan PDT-3.....	73
Gambar 4.32 Kurva hubungan disipasi energi kumulatif dan <i>drift ratio</i> gabungan pemodelan PDT.....	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Ukuran tulangan beton polos	9
Tabel 2.2 Ukuran baja tulangan ulir.....	9
Tabel 4.1 Material properties baja tulangan.....	43
Tabel 4.2 Persentase perbandingan nilai maksimum dari beban lateral hasil pengujian eksperimental dan pemodelan ANSYS PDT-1 drift ratio ultimit	46
Tabel 4.3 Persentase perbandingan nilai maksimum dari beban lateral hasil pengujian eksperimental dan pemodelan ANSYS PDT-2 drift ratio ultimit	50
Tabel 4.4 Nilai beban lateral dan perpindahan pada drift ratio ultimit	55
Tabel 4.5 Drift ratio saat beban puncak	55
Tabel 4.6 drift ratio ultimit.....	55
Tabel 4.7 Daktilitas Pemodelan PDT-1	59
Tabel 4.8 Daktilitas Pemodelan PDT-2	60
Tabel 4.9 Daktilitas Pemodelan PDT-3	61
Tabel 4.10 Nilai daktilitas gabungan	62
Tabel 4.11 Nilai kekakuan dan penurunan nilai kekakuan pemodelan PDT-1.....	63
Tabel 4.12 Nilai kekuatan pemodelan PDT-1.....	64
Tabel 4.13 Nilai kekakuan dan penurunan nilai kekakuan pemodelan PDT-2.....	65
Tabel 4.14 Nilai kekuatan pemodelan PDT-2.....	66
Tabel 4.15 Nilai kekakuan dan penurunan nilai kekakuan pemodelan PDT-3.....	67
Tabel 4.16 Nilai kekuatan pemodelan PDT-3.....	68
Tabel 4.17 Nilai kekakuan dan penurunan gabungan arah dorong	70
Tabel 4.18 Nilai kekakuan dan penurunan gabungan arah tarik	70
Tabel 4.19 Disipasi energi kumulatif pemodelan PDT-1.....	72
Tabel 4.20 Disipasi energi kumulatif pemodelan PDT-2.....	73
Tabel 4.21 Disipasi energi kumulatif pemodelan PDT-3.....	74
Tabel 4.22 Nilai disipasi energi kumulatif gabungan	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar Asistensi Tugas Akhir.....	82
2. Hasil Seminar Sidang Sarjana/Ujian Tugas Akhir.....	83
3. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir	84
4. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir	85

PERILAKU HISTERETIK PASANGAN DINDING TERKEKANG BETON NORMAL MENGGUNAKAN VARIASI PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN

Ahmad Fadhil Zaidan¹⁾, Saloma²⁾, Siti Aisyah Nurjannah³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ahmadfadhil338@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: salomaunsri@gmail.com

³⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: sitiaisyahn@ft.unsri.ac.id

Abstrak

Dinding terkekang beton adalah suatu sistem konstruksi dinding yang dikekang oleh kolom dan balok dikeempat sisi secara vertikal dan horizontal. Sambungan lewatan merupakan variasi tulangan yang dilakukan dengan cara memberikan panjang lewatan tulangan pada ujung sambungan. ANSYS adalah sebuah perangkat lunak yang bertujuan untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah rekayasa teknik secara numerik dengan menggunakan metode elemen hingga. Hasil dari analisis berupa kurva histeresis, daktilitas, kekakuan, dan disipasi energi kumulatif. Mengamati perbedaan kinerja kekuatan struktur dinding terkekang beton normal yang menggunakan panjang sambungan lewatan sebagai variasi. PDT-1 memiliki rasio penyimpangan paling besar dibandingkan PDT-2, dan PDT-3. Ketiga model termasuk dalam kategori daktilitas menengah. Model PDT-3 merupakan bentuk variasi dari PDT-2 mampu menahan beban lateral tetapi tidak lebih kuat dibandingkan PDT-1 dan PDT-2. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa sambungan lewatan mempengaruhi kekuatan dinding terkekang beton dalam menahan beban siklik.

Kata Kunci: beban siklik, dinding terkekang beton, metode elemen hingga, sambungan lewatan

Dosen Pembimbing I,



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

Palembang, Juli 2024
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



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

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



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

HYSTERETIC BEHAVIOR OF NORMAL CONCRETE CONFINED MASONRY WALLS USING VARIATIONS OF LAP SPLICE LENGTH

Ahmad Fadhil Zaidan¹⁾, Saloma²⁾, Siti Aisyah Nurjannah³⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: ahmadfadhil338@gmail.com

²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: salomaunsri@gmail.com

³⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: sitiaisyahn@ft.unsri.ac.id

Abstract

Concrete confined walls are a wall construction system that is confined by columns and beams on all four sides vertically and horizontally. Lap splice is a variation of reinforcement that is carried out by providing a length of reinforcement at the end of the connection. ANSYS is software that aims to solve various engineering problems numerically using the finite element method. The results of the analysis are hysteresis, ductility, stiffness and cumulative energy dissipation curves. Observing differences in the strength performance of normal concrete confined wall structures using lap splice length as a variation. PDT-1 has the largest drift ratio compared to PDT-2 and PDT-3. All three models fall into the medium ductility category. The PDT-3 model is a variation of the PDT-2 which is able to withstand lateral loads but is not stronger than the PDT-1 and PDT-2. The results of this research prove that lap splice affects the strength of concrete confined walls in resisting cyclic loads.

Key Words: cyclic load, confined masonry wall, finite element method, lap splice

Dosen Pembimbing I,



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

Palembang, Juli 2024
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Siti Aisyah Nuriannah, S.T., M.T.,
IPU.
NIP. 197705172008012039

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



RINGKASAN

PERILAKU HISTERETIK PASANGAN DINDING TERKEKANG BETON NORMAL MENGGUNAKAN VARIASI PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, Juli 2024

Ahmad Fadhil Zaidan; Dibimbing oleh Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., IPU.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xvi + 81 halaman, 69 gambar, 24 tabel,

Dinding terkekang beton adalah suatu sistem konstruksi dinding yang dikekang oleh kolom dan balok dikeempat sisi secara vertikal dan horizontal. Sambungan lewatan merupakan variasi tulangan yang dilakukan dengan cara memberikan panjang lewatan tulangan pada ujung sambungan. ANSYS adalah sebuah perangkat lunak yang bertujuan untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah rekayasa teknik secara numerik dengan menggunakan metode elemen hingga. Hasil dari analisis berupa kurva histeresis, daktilitas, kekakuan, dan disipasi energi kumulatif. Mengamati perbedaan kinerja kekuatan struktur dinding terkekang beton normal yang menggunakan panjang sambungan lewatan sebagai variasi. PDT-1 memiliki rasio penyimpangan paling besar dibandingkan PDT-2, dan PDT-3. Ketiga model termasuk dalam kategori daktilitas menengah. Model PDT-3 merupakan bentuk variasi dari PDT-2 mampu menahan beban lateral tetapi tidak lebih kuat dibandingkan PDT-1 dan PDT-2. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa sambungan lewatan mempengaruhi kekuatan dinding terkekang beton dalam menahan beban siklik.

Kata Kunci: beban siklik, dinding terkekang beton, metode elemen hingga, sambungan lewatan

SUMMARY

HYSTERETIC BEHAVIOR OF NORMAL CONCRETE CONFINED MASONRY WALLS USING VARIATIONS OF LAP SPLICE LENGTH

Scientific papers in form of Final Projects, Julyth 2024

Ahmad Fadhil Zaidan; Guide by Advisor Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. and Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., IPU.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xvi + 81 pages, 69 images, 24 tables

Concrete confined masonry walls are a wall construction system that is confined by columns and beams on all four sides vertically and horizontally. Lap splice is a variation of reinforcement that is carried out by providing a length of reinforcement at the end of the connection. ANSYS is software that aims to solve various engineering problems numerically using the finite element method. The results of the analysis are hysteresis, ductility, stiffness and cumulative energy dissipation curves. Observing differences in the strength performance of normal concrete confined wall structures using lap splice length as a variation. PDT-1 has the largest drift ratio compared to PDT-2 and PDT-3. All three models fall into the medium ductility category. The PDT-3 model is a variation of the PDT-2 which is able to withstand lateral loads but is not stronger than the PDT-1 and PDT-2. The results of this research prove that lap splices affect the strength of concrete confined walls in resisting cyclic loads.

Key Words: cyclic load, confined masonry wall, finite element method, lap splice

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

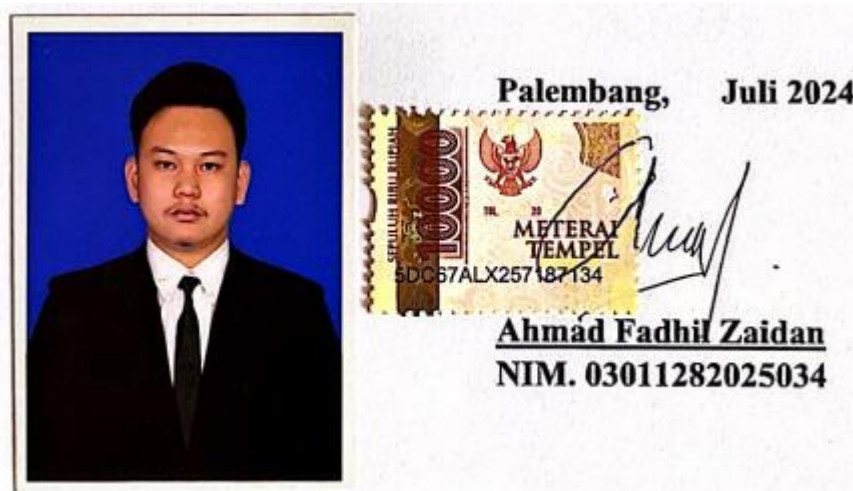
Nama : Ahmad Fadhil Zaidan

NIM : 03011282025034

Judul : Perilaku Histeretik Pasangan Dinding Terkekang Beton Normal menggunakan Variasi Panjang Sambungan Lewatan

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.



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Perilaku Histeretik Pasangan Dinding Terkekang Beton Normal menggunakan Variasi Panjang Sambungan Lewatan” yang disusun oleh Ahmad Fadhil Zaidan, 03011282025034 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Juli 2024.

Palembang, Juli 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Dosen Pembimbing:

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

NIP. 197610312002122001

()

2. Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T., IPU.

NIP. 197705172008012039

()

Dosen Penguji :

3. Ir. Sutanto Muliawan, M. Eng.

NIP. 195604241990031001

()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Bhakti Yudho Suprpto, S.T., M.T.

NIP. 197502112003121002

Ketua Jurusan Teknik Sipil
dan Perencanaan



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

NIP. 197610312002122001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fadhil Zaidan

NIM : 03011282025034

Judul : Perilaku Histeretik Pasangan Dinding Terkekang Beton Normal menggunakan Variasi Panjang Sambungan Lewatan

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, Juli 2024



Ahmad Fadhil Zaidan
NIM. 03011282025034

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Ahmad Fadhil Zaidan
Jenis Kelamin : Laki-laki
E-mail : ahmadfadhil338@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 1 Banding Agung	-	-	SD	2008-2014
Mts Negeri Banding Agung	-	-	SMP	2014-2017
SMA Negeri 17 Palembang	-	IPA	SMA	2017-2020
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2020-2024

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



(Ahmad Fadhil Zaidan)

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki lebih dari 17.000 pulau yang tersebar di seluruh Indonesia dan hanya 7.000 pulau yang berpenghuni. Selain itu, Indonesia masuk kawasan “*Ring of Fire*”, yaitu pertemuan antara tiga lempeng tektonik dunia, antara lain Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik yang menyebabkan wilayah Indonesia menjadi wilayah rawan bencana, terutama bencana gempa bumi. Struktur bangunan di Indonesia masih banyak yang belum tahan dengan beban gempa (seismik) sehingga menyebabkan banyak bangunan rusak ketika gempa bumi terjadi, tak terkecuali pada konstruksi dinding bangunan. Berdasarkan hal tersebut, dikembangkannya sistem konstruksi dinding bangunan yang dapat menahan beban gempa (seismik), salah satunya *confined masonry*.

Pasangan dinding terkekang (*confined masonry wall*) adalah suatu sistem konstruksi yang sudah banyak digunakan di suatu bangunan yang berada di daerah rawan bencana gempa di seluruh dunia. Telah dibuktikan bahwa metode ini menghasilkan bangunan yang dapat bertahan dengan baik saat terjadi gempa bumi dahsyat jika dibangun dengan benar).

Konstruksi *confined masonry* terdiri dari dinding pasangan bata yang dikat oleh kolom dan balok di keempat sisi, kemudian dicor dengan beton bertulang sebagai pengekang, baik dari arah vertikal maupun horizontal. Komponen utama dari konstruksi *confined masonry* adalah panel dinding pasangan bata dibuat terlebih dahulu, kemudian beton bertulang, kolom ikat, dan balok pengikat di keempat sisi dinding tersebut (Ana, dkk., 2021). Elemen pengekang *confined masonry* meningkatkan kekuatan gaya geser dan perpindahan dari dinding.

Confined masonry ketika menerima beban lateral akibat gempa bumi dapat menunjukkan perilaku histeretik yang berbeda-beda. Dinding bisa pecah karena lentur, perilaku histeretiknya ditandai dengan rotasi dinding besar yang menyebabkan retakan horizontal sepanjang sambungan dasar dan pada arah melintang tiang pengikat. Besar lingkaran biasanya dikaitkan dengan penguatan

longitudinal kolom ligamen dan sering kali “*crushing of the toes*” (satu atau di kedua ujung dinding) (Varela-Rivera, dkk., 2019). Perilaku histeretik yang berbeda didapat ketika di *confined masonry* muncul retakan yang sejajar dengan bidang kompresi akibat dari tegangan dan gaya geser yang diterima melalui medan kompresi sepanjang diagonal dinding (ASTM E519-22). Oleh karena itu, dinding pasangan terkekang beton dan perilaku histeretik memiliki keterkaitan satu sama lain. Perilaku histeretik akan muncul ketika pasangan dinding bata terkekang menerima beban lateral secara terus menerus hingga runtuh. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh beban saat ini dan juga beban sebelumnya, serta komponen-komponen konstruksi dari Pasangan dinding bata terkekang, seperti tulangan dan bahan pengisinya.

Material beton normal merupakan salah satu material yang bisa digunakan sebagai bahan pengisi dinding pasangan terkekang beton. Beton ini sudah biasa digunakan sebagai bahan pengisi dinding biasa atau dinding pasangan terkekang beton. Selain itu, tulangan juga berpengaruh pada dinding tersebut, baik dari jenis tulangan dan variasi tulangannya.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini untuk mengetahui perilaku histeretik pasangan dinding terkekang beton normal menggunakan variasi panjang sambungan lewatan menggunakan program ANSYS. Sambungan lewatan adalah suatu variasi tulangan yang dilakukan dengan cara *overlapping*, yaitu memberikan panjang lewatan tulangan pada ujung sambungan.

Banyak program yang digunakan untuk menganalisis struktur, salah satu program tersebut adalah ANSYS. Program ANSYS adalah salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk menganalisis struktur dan sebagai program simulasi desain. ANSYS memberikan hasil perhitungan yang cepat, akurat, terpecaya, dan dapat diandalkan. Program ANSYS yang digunakan pada penelitian ini adalah ANSYS *Mechanical* APDL untuk memodelkan objek pengujian menjadi bagian yang lebih kecil dan hasil pengujian berupa pendekatan dengan menggunakan analisis numerik.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun beberapa rumusan masalah yang harus diselesaikan, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil analisis kinerja struktur pasangan dinding terkekang beton normal menggunakan variasi panjang sambungan lewatan terhadap beban lateral siklik yang dianalisis dengan menggunakan program ANSYS?
2. Bagaimana metode analisis kinerja pasangan dinding terkekang beton normal yang menggunakan variasi panjang sambungan lewatan terhadap beban lateral siklik?
3. Bagaimana hasil analisis kinerja pasangan dinding terkekang beton normal yang menggunakan variasi panjang sambungan lewatan terhadap beban lateral siklik?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini menyesuaikan dengan rumusan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui dan menganalisis kinerja struktur pasangan dinding terkekang beton normal yang menggunakan variasi panjang sambungan lewatan terhadap beban lateral siklik yang dianalisis dengan menggunakan program ANSYS.
2. Untuk mengetahui dan menganalisis metode kinerja struktur pasangan dinding terkekang beton normal yang menggunakan variasi panjang sambungan lewatan terhadap beban lateral siklik yang dianalisis dengan menggunakan program ANSYS.
3. Untuk mengetahui dan menganalisis hasil kinerja struktur pasangan dinding terkekang beton normal yang menggunakan variasi panjang sambungan lewatan terhadap beban lateral siklik yang dianalisis dengan menggunakan program ANSYS.

1.4. Ruang Lingkup

1. Pemodelan struktur pasangan dinding terkekang pada program ANSYS menggunakan jenis elemen SOLID65 untuk mewakili beton, SOLID45 untuk mewakili pelat baja, dan elemen LINK180 untuk mewakili baja tulangan dengan menggunakan analisis metode elemen hingga (*finite element method*).
2. Pemodelan struktur yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penelitian Arief, dkk. (2024).

DAFTAR PUSTAKA

- American Society for Testing and Materials. 2022. *Standard Test Method for Diagonal Tension (Shear) in Masonry Assemblages*. ASTM designation: E 519-22. USA
- ANSYS Inc. (2013). ANSYS Mechanical APDL Introductory Tutorials. <http://www.ansys.com>
- Arief, A., Nurjannah, S. A., Megantara, Y., Rusli, M., Putra, F. E., & Noviyanto, A. (2024). *Experimental study of confined masonry walls with lap splice reinforcement subjected to cyclic loads*. *Engineering Structures*.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI-2052. *Baja tulangan beton*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI-1726. *Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk bangunan gedung dan non gedung*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2019. SNI-2847. *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI-03-2847. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung*. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Badshah, M., Badshah, S., & Jan, S. (2020). *Comparison of computational fluid dynamics and fluid structure interaction models for the performance prediction of tidal current turbines*. *Journal of Ocean Engineering and Science*, Vol. 5, No. 2, 164-172.
- Cook, R. D. 1995. *Finite Element Modeling for Stress Analysis 4 th edition*. Madison: John Wiley & Sons Inc. USA.
- Cook, R. D. 1981. *Concept and applications of finite element analysis 2 th edition*. Madison: John Wiley & Sons Inc.
- Cruz O., A. I., Pérez-Gavilán E., J. J., & Flores C., L. (2019). *Experimental study of in-plane shear strength of confined concrete masonry walls with joint reinforcement*. *Engineering Structures*, 213-226.
- Del Gaudio, C., De Risi, M. T., Ricci, P., & Verderame, G. M. (2019). *Empirical drift-fragility functions and loss estimation for infills in reinforced concrete*

- frames under seismic loading*. Bulletin of Earthquake Engineering, 1285-1330.
- FEMA 356. 2000. *Prestandard and Commentary for The Seismic Rehabilitation of Buildings*. Washington DC: Federal Emergency Management Agency.
- Gouveia, J. P., & Louren, P. B. 2007. *Masonry shear walls subjected to cyclic loading: influence of confinement and horizontal reinforcement*. 10th North American Masonry Conference, 856-866.
- Hossain-Zada, M., Kazem, Kolagar, S., Kolagar, S., Fakoor, M., Vahedi, A., & Tabari, M. M. 2023. *Post-heating flexural behavior of reinforced concrete beam with lap-spliced bar and feasibility of improving flexural performance by adding hybrid fibers*. Structures, 965-982.
- Imran, I. dan Zulkifli, E. 2014. *Perencanaan Dasar Struktur Beton Bertulang*. ITB Press: Bandung.
- Kaushik, H.B., Rai, D.C. and Jain, S.K., 2007. *Stress-strain characteristics of clay brick masonry under uniaxial compression*. Journal of materials in Civil Engineering, 19(9), pp.728-739.
- Logan, D.L., 2015. *A first course in the finite element method, 6th ed.* ed. Thomson, United States.
- Meli, R., Brzev, S., Astroza, M., & Boen, T. 2011. *Seismic Design Guide For Low Rise Confined Masonry Buildings*. California: EERI.
- Mercedes, L., Bernat-Maso, E., & Gil, L. 2022. *Numerical simulation of masonry walls strengthened with vegetal fabric reinforced cementitious matrix (FRCM) composites and subjected to cyclic loads*. Structures, 1232-1242.
- Moaveni, S. (1999). *Finite Element Analysis, Theory and application with ANSYS*. Arizona: Prentice Hall College Div. USA.
- Nakasone, Y., S. Yoshimoto, dan T.A. Stolarski. 2006. *Engineering Analysis With ANSYS Software*. Jordan Hill: Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Ukadgaonker, V. G., Powar, S. P., Nehete, D. V., & Lahane, S. 2018. *Comparative Analysis of unit Force Problems using IP Theory and FEM (ANSYS)*. Procedia Manufacturing, 201-206.
- Wan, C., Wang, J., Zeng, Q., Shen, L., & Liu, C. 2023. *Quasi-static, cyclic loading tests of RAC brick masonry walls strengthened by basalt textile reinforced concrete*. Composite Structures.

- Wu, H., Zhuang, X., Zhang, W., & Zhao, Z. (2022). *Anisotropic ductile fracture: Experiments, modeling, and numerical*. Journal of Materials Research and Technology.
- Yacila, J., Salsavilca, J., Tarque, N., & Camata, G. 2019. *Experimental assessment of confined masonry walls retrofitted with SRG under lateral cyclic loads*. Engineering Structures.