

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERILAKU GESER BALOK TINGGI
***GEOPOLYMER CONCRETE* DENGAN VARIASI SPASI**
TULANGAN GESER

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



AISYAH SANIYYAH YAMSYAH

03011181924002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

TUGAS AKHIR
ANALISIS PERILAKU GESER BALOK TINGGI
***GEOPOLYMER CONCRETE* DENGAN VARIASI SPASI**
TULANGAN GESER



AISYAH SANIYYAH YAMSYAH
03011181924002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PERILAKU GESER BALOK TINGGI
GEOPOLYMER CONCRETE DENGAN VARIASI SPASI
TULANGAN SENGGANG**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh:

AISYAH SANIYYAH YAMSYAH

03011181924002

Palembang, Mei 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



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

NIP. 197610312002122001

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. 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

Dengan memanjatkan puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Perilaku Geser Balok Tinggi *Geopolymer Concrete* dengan Variasi Spasi Tulangan Geser”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. 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. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, 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 Dr. Imroatul Chalimah Juliana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Orang tua, adik, keluarga, serta orang terkasih Herdian Putra Utama yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian proposal tugas akhir.
8. Sahabat Kanalasyah saya yang sudah selalu ada setiap saya ada masalah dan mengeluh.

9. Teman-teman dan rekan saya di jurusan teknik sipil ini terutama teman saya yang bernama Zahwa, Nia, Nisa, Bella dan Fitri.

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

Palembang, Juni 2023



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
HALAMAN ABSTRAK.....	xiii
HALAMAN ABSTRACK.....	xiv
HALAMAN RINGKASAN.....	xv
HALAMAN SUMMARY.....	xvi
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xvii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xviii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vix
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xx
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	4
2.2 <i>Geopolymer Concrete</i>	4
2.2.1 Material Penyusun Beton Geopolimer	5
2.2.2 Sifat-sifat Beton Geopolimer.....	7
2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Beton Geopolimer.....	8
2.3 Baja	8

2.4 <i>Deep Beam</i>	9
2.5 Beban Statik Monotonik	12
2.6 Finite Elemen Analysis	13
2.6.1 Elemen Segitiga	14
2.6.2 Elemen Segi Empat	15
2.7 ANSYS.....	16
2.7.1 Elemen ANSYS.....	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Umum.....	20
3.2 Studi Literatur	20
3.3 Alur Penelitian	20
3.4 Pengumpulan Data Sekunder	23
3.5 Model Struktur dan Boundary Condition.....	24
3.6 Permodelan Struktur Dengan Program ANSYS	24
3.7 Input Data ANSYS.....	26
3.8 Meshing.....	26
3.9 Solving	26
3.10 Analisis dan Pembahasan	26
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Model Struktur Balok Tinggi.....	27
4.2. Permodelan Struktur dengan Program ANSYS	28
4.3. Data Input.....	32
4.3.1. <i>Material Properties</i> Beton	32
4.3.2. <i>Steel Bar Material Propeties</i>	32
4.3.3. Pembebanan.....	33
4.3.3.1. <i>Meshing</i>	33
4.5. Analisis Output Program ANSYS.....	33
4.5.1. Analisis <i>Output</i> Program ANSYS dengan Balok Tinggi Material Beton Normal	34
4.5.2. Analisis <i>Output</i> Program ANSYS dengan Material Beton Ringan Geopolimer (<i>Geopolymer Concrete</i>)	37
4.6. Daktilitas	40

4.6.1 Daktilitas Balok Tinggi dengan Material Beton Normal ANSYS dan Eksperimental	40
4.6.2 Daktilitas Balok Tinggi dengan Material Beton Geopolimer.....	42
4.7. Kontur Tegangan.....	44
4.7.1. Kontur Tegangan Balok Tinggi dengan Material Beton Normal	44
4.7.2. Kontur Tegangan Balok Tinggi dengan Material Beton Geopolimer ..	47
4.8. Kontur Perpindahan	50
4.8.1. Kontur Perpindahan Balok Tinggi dengan Material Beton Normal.....	50
4.8.2. Kontur Perpindahan Balok Tinggi dengan Material Beton Geo	52
4.9. Kekakuan	55
4.9.1. Kekakuan Balok Tinggi Beton Normal	55
4.9.2. Kekakuan Balok Tinggi Beton Geopolimer	57
4.10. Energi Disipasi	59
4.10.1. Energi Disipasi Balok Tinggi Beton Normal.....	59
4.10.2. Energi Disipasi Balok Tinggi Beton Geopolimer	61
4.11. Pengaruh Geser Terhadap Variasi Spasi Tulangan Sengkang.....	63
BAB 5 PENUTUP	65
5.1. Kesimpulan	65
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1. Gedung GCI di Universitas Quesland	5
2.2. Struktur Kimia Polysiliate (Davidovits 1999).....	6
2.3. Komposisi Beton Geopolimer	7
2.4. Kurva Tegangan dan Regangan	9
2.5. Hasil Uji Kegagalan Beton	10
2.6. Modulus Keruntuhan dan Pola Retak Balok Tinggi	14
2.7. Grafik Beban Monotonik	12
2.8. Grafik (a) Beban Puncak (b) Defleksi Pada Beban Puncak	12
2.9. Elemen Segitiga dan Elemen Segi Empat	13
2.10. Elemen Segitiga	14
2.11. Elemen Segi Empat	15
2.12. Model Elemen Solid65	18
2.13. Model Elemen Solid45	18
2.14. Model Elemen Link180	19
3.1. Diagram Proses Alur Penelitian	22
3.2. Kurva Tegangan-Regangan Normal Concrete dan Geopolymer Concrete....	23
3.3. Detail Dimensi Struktur Deep Beam.....	24
3.4. Permodelan ANSYS.....	25
4.1. Detail struktur balok tinggi	28
4.2. Nodes permodelan struktur deep beam	29
4.3. Representasi SOLID65 dan SOLID45 struktur deep beam	30
4.4. Permodelan elemen LINK180 NC1 dan GC1.....	30
4.5. Permodelan elemen LINK180 NC2 dan GC2.....	31
4.6. Permodelan elemen LINK180 NC3 dan GC3.....	31
4.7. Meshing struktur balok tinggi	33
4.8. Output kurva NC1	34
4.9. Output kurva eksperimental dan ANSYS NC2.....	35
4.10. Output kurva NC3	35

4.11. Output kurva normal concrete.....	36
4.12. Kurva beban-lendutan struktur balok tinggi geopolymer concrete dengan berbagai variasi spasi tulangan geser	39
4.13. Kurva daktilitas NC.....	41
4.14. Kurva daktilitas beton geopolimer	43
4.15. Kontur tegangan material beton normal.....	46
4.16. Kontur tegangan material beton geopolimer.....	49
4.17. Kontur perpindahan beton geopolimer.....	52
4.18. Kontur perpindahan beton geopolimer.....	54
4.19. Kurva hubungan kekakuan dan time load balok tinggi beton normal	55
4.20. Kurva degradasi kekakuan dan time load balok tinggi beton normal.....	56
4.21. Kurva hubungan kekakuan dan time load balok tinggi beton geopolimer...	57
4.22. Kurva degradasi kekakuan dan time load balok tinggi beton geopolimer ...	58
4.23. Energi disipasi beton normal.....	61
4.24. Energi disipasi balok tinggi beton geopolimer.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1. Jarak tulangan sengkang	24
4.1. Variasi spasi tulangan geser	27
4.2. Steel bar longitudinal material propeties.....	32
4.3. Steel bar transversal material properties	32
4.4. Beban maksimum dan lendutan beton normal	36
4.5. Selisih nilai lendutan program ANSYS dan pengujian eksperimental Pmaksimum.....	36
4.6. Beban maksimum dan lendutan hasil analisis ANSYS balok tinggi geopolymer concrete	39
4.7. Nilai daktilitas balok tinggi beton normal.....	42
4.8. Nilai daktilitas beton geopolimer	43
4.9. Degradasi kekakuan struktur balok tinggi beton normal	56
4.10. Degradasi kekakuan balok tinggi beton geopolimer	58
4.11. Nilai Energi disipasi balok tinggi beton normal	61
4.12. Nilai energi disipasi balok tinggi beton geopolimer	63
4.13. Pengaruh geser terhadap variasi spasi tulangan sengkang	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran Penjabaran Perhitungan Geser	69
2. Lembar Asistensi Tugas Akhir	70
3. Hasil Seminar Sidang Sarjana/Ujian Tugas Akhir	71
4. Surat Keterangan Tidak Ada Kesamaan Judul Tugas Akhir	72
5. Surat Keterangan Selesai Tugas Akhir	73
6. Surat Keterangan Selesai Revisi Tugas Akhir	74

ANALISIS PERILAKU GESER BALOK TINGGI GEOPOLYMER CONCRETE DENGAN VARIASI SPASI TULANGAN GESER

Aisyah Saniyyah Yamsyah¹⁾, Saloma²⁾, Siti Aisyah Nurjannah³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

E-mail: aisyahsaniyyah13@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

Geopolymer concrete merupakan beton inovasi terbaru yang ramah lingkungan dan memiliki banyak kelebihan. *Geopolymer concrete* dapat menggantikan semen portland biasa dengan produk limbah industri sehingga beton ini dapat mengurangi polusi udara. Material beton tidak terpisahkan dari konstruksi. Salah satu konstruksi yang terbuat dari beton adalah balok tinggi. Pada balok tinggi dapat terjadi geser yang menyebabkan balok tinggi mengalami kegagalan struktur sebelum mencapai daya dukung momen. Balok tinggi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *geopolymer concrete*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku geser balok tinggi *geopolymer concrete* terhadap beban monotonik. Analisis dilakukan dengan program ANSYS yang bekerja dengan metode elemen hingga. Hasil analisis ANSYS berupa kurva beban-lendutan untuk menentukan titik leleh, daktilitas, energi disipasi, kontur tegangan, kontur perpindahan, kekakuan struktur dan pengaruh geser. Perbandingan hasil analisis ANSYS dengan eksperimental dengan selisih sebesar 0,062%. Pada material *geopolymer concrete* tipe GC1 dengan variasi spasi tulangan 50mm memiliki lendutan terkecil diantara jenis *geopolymer concrete* dengan variasi spasi tulangan lainnya. Semakin rapat variasi spasi tulangan geser maka semakin kecil lendutan pada balok dan semakin kuat balok menahan geser yang terjadi.

Kata Kunci: balok tinggi, *geopolymer concrete*, beban monotonik, metode elemen hingga

Palembang, Juni 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I



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

NIP. 197610312002122001

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. 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

ANALYSIS OF HIGH BEAM SHEAR BEHAVIOR OF GEOPOLYMER CONCRETE WITH SHEAR REINFORCEMENT SPACING VARIATIONS

Aisyah Saniyyah Yamsyah¹⁾, Saloma²⁾, Siti Aisyah Nurjannah³⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
E-mail: aisyahsaniyyah13@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

Geopolymer concrete is the latest innovative concrete that is environmentally friendly and has many advantages. Geopolymer concrete can replace ordinary portland cement with industrial waste products so that this concrete can reduce air pollution. Concrete material is inseparable from construction. One of the constructions made of concrete is high beams. On high beams, shear can occur which causes high beams to experience structural failure before reaching the carrying capacity of the moment. The high beams used in this study used geopolymer concrete. This study aims to analyze the shear behavior of high beams of geopolymer concrete against monotonic loads. The analysis is carried out with the ANSYS program which works with the finite element method. The results of ANSYS analysis are load-deflection curves to determine melting point, ductility, dissipation energy, stress contours, displacement contours, structural stiffness and shear influences. Comparison of ANSYS analysis results with experimental with a difference of 0.062%. In GC1 type geopolymer concrete material with a 50mm reinforcement space variation has the smallest deflection among the types of concrete geopolymer with other reinforcement spacing variations. The denser the variation in shear reinforcement spacing, the smaller the deflection on the beam and the stronger the beam resists the shear that occurs.

Keywords: *deep beam, geopolymer concrete, monotonic load, finite element method*

Palembang, Juni 2023

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I



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

NIP. 197610312002122001

Dosen Pembimbing II



Dr. Ir. 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

RINGKASAN

ANALISIS PERILAKU GESER BALOK TINGGI *GEOPOLYMER CONCRETE* DENGAN VARIASI SPASI TULANGAN GESER

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 31 Mei 2023

Aisyah Saniyyah Yamsyah; Dibimbing Oleh Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xx + 69 halaman, 42 gambar, 14 tabel, 6 lampiran

Geopolymer concrete merupakan beton inovasi terbaru yang ramah lingkungan dan memiliki banyak kelebihan. *Geopolymer concrete* dapat menggantikan semen portland biasa dengan produk limbah industri sehingga beton ini dapat mengurangi polusi udara. Material beton tidak terpisahkan dari konstruksi. Salah satu konstruksi yang terbuat dari beton adalah balok tinggi. Pada balok tinggi dapat terjadi geser yang menyebabkan balok tinggi mengalami kegagalan struktur sebelum mencapai daya dukung momen. Balok tinggi yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *geopolymer concrete*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku geser balok tinggi *geopolymer concrete* terhadap beban monotonik. Analisis dilakukan dengan program ANSYS yang bekerja dengan metode elemen hingga. Hasil analisis ANSYS berupa kurva beban-lendutan untuk menentukan titik leleh, daktilitas, energi disipasi, kontur tegangan, kontur perpindahan, kekakuan struktur dan pengaruh geser. Perbandingan hasil analisis ANSYS dengan eksperimental dengan selisih sebesar 0,062%. Pada material *geopolymer concrete* tipe GC1 dengan variasi spasi tulangan 50mm memiliki lendutan terkecil diantara jenis *geopolymer concrete* dengan variasi spasi tulangan lainnya. Semakin rapat variasi spasi tulangan geser maka semakin kecil lendutan pada balok dan semakin kuat balok menahan geser yang terjadi.

Kata Kunci: balok tinggi, *geopolymer concrete*, beban monotonik, metode elemen hingga

SUMMARY

ANALYSIS OF HIGH BEAM SHEAR BEHAVIOR OF *GEOPOLYMER CONCRETE* WITH SHEAR REINFORCEMENT SPACING VARIATIONS

Scientific paper in the form of Final Project, May 31th 2023

Aisyah Saniyyah Yamsyah; Guide by Advisor Dr. Ir. Saloma, S.T., M, T. and Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xx + 69 pages, 42 images, 14 tables, 6 attachment

Geopolymer concrete is the latest concrete innovation that is environmentally friendly and has many advantages. *Geopolymer concrete* can replace ordinary portland cement with industrial waste products so that this concrete can reduce air pollution. Concrete material is inseparable from construction. One of the constructions made of concrete is high beams. On high beams, shear can occur which causes high beams to experience structural failure before reaching the carrying capacity of the moment. The high beams used in this study used *geopolymer concrete*. This study aims to analyze the shear behavior of high beams of *geopolymer concrete* against monotonic loads. The analysis is carried out with the ANSYS program which works with the finite element method. The results of ANSYS analysis are load-deflection curves to determine melting point, ductility, dissipation energy, stress contours, displacement contours, structural stiffness and shear influences. Comparison of ANSYS analysis results with experimental with a difference of 0.062%. There is a *GCI type geopolymer concrete* material with a 50mm reinforcement spacing variation has the smallest deflection among the types of *geopolymer concrete* with other reinforcement spacing variations. The denser the variation in shear reinforcement spacing, the smaller the deflection on the beam and the stronger the beam resists the shear that occurs.

Keywords: high beam, *geopolymer concrete*, monotonic load, finite element method

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Saniyyah Yamsyah

NIM : 03011181924002

Judul : Analisis Perilaku Geser Balok Tinggi *Geopolymer Concrete* Dengan Variasi Spasi Tulangan Sengkang

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, Juni 2023



Aisyah Saniyyah Yamsyah



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Perilaku Geser Balok Tinggi *Geopolymer Concrete* Dengan Variasi Spasi Tulangan Geser” yang disusun oleh Aisyah Saniyyah Yamsyah, 03011181924002 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 31 Mei 2023.


Palembang, Juni 2023

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Dr. Ir. Saloma, S.T., M.T. ()
NIP. 197610312002122001
2. Dr. Ir. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. ()
NIP. 197705172008012039

Anggota:

3. Dr. Ir. K. M. Aminuddin, S.T., M.T.,
IPM., ASEAN. Eng. ()
NIP. 197203141999031006

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. 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 : Aisyah Saniyyah Yamsyah

NIM : 03011181924002

Judul : Analisis Perilaku Geser Balok Tinggi *Geopolymer Concrete* Dengan Variasi Spasi Tulangan Geser

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, Juni 2023



Aisyah Saniyyah Yamsyah

NIM. 03011181924002

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Aisyah Saniyyah Yamsyah
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Agustus 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Nomor HP : 082278859299
E-mail : aisyahsaniyyah13@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD Negeri 08 Sungailiat			SD	2007-2013
SMP Negeri 2 Sungailiat			SMP	2013-2016
SMA PLUS ASTHA HANNAS BINONG		MIPA	SMA	2016-2019
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	S1	2019-2023

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Aisyah Saniyyah Yamsyah
NIM. 03011181924002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur bangunan menjadi elemen yang mendukung tata letak suatu bangunan. Dalam struktur bangunan tentu menggunakan material yang bermutu agar bangunan berdiri kokoh. Beton adalah salah satunya material struktur bangunan yang belum bisa tergantikan dalam dunia konstruksi karena beton memiliki mutu yang bagus untuk digunakan dalam dunia konstruksi dan belum ada material yang kuat tekan dan gaya gesernya baik digunakan dibandingkan beton. Beton dipergunakan untuk membuat perkerasan jalan, pondasi, struktur bangunan, jembatan, jalan, dasar untuk pagar, struktur parkir, dan lainnya.

Pada zaman sekarang beton sudah banyak mengalami inovasi. Salah satu jenis beton yang termasuk inovasi terbaru yaitu *lightweight concrete* (beton ringan) dengan jenis *geopolymer concrete*. Beton geopolimer merupakan beton yang ramah lingkungan dikarenakan beton ini menggantikan semen portland biasa dengan produk limbah industri sehingga beton geopolimer ini dapat mengurangi polusi udara.

Konstruksi bangunan terbagi menjadi dua jenis yaitu struktural dan nonstruktural. Salah satu konstruksi bangunan struktural yaitu balok. Balok memiliki berbagai macam jenis, salah satunya yaitu balok tinggi (*deep beam*). Balok tinggi merupakan balok yang menahan beban di salah satu permukaannya dan berfokus pada sisi yang berlawanan sehingga *strut* kompresi terbentuk antara beban dan tumpuannya. Balok menjadi struktur bangunan yang berguna sebagai pengantar beban ke kolom kemudian diteruskan ke pondasi. Salah satu yang memiliki peranan penting dalam kuat tekan dan perilaku geser balok yaitu tulangan geser, terutama pada jarak spasi antar tulangan geser yang sangat mempengaruhi lendutan pada sebuah balok.

Pengujian peran tulangan geser dalam balok tinggi ini pernah dilakukan oleh Abadel dkk, (2022) secara pratikal dengan jenis beton normal. Adapun hasil penelitian adalah menyatakan beton yang memiliki tulangan geser memiliki retakan

yang sedikit dibandingkan dengan beton yang tidak memiliki tulangan geser, sehingga penulis tertarik untuk melakukan validasi terhadap hasil penelitian dari Abadel dkk, (2022) secara program ANSYS. Adapun nantinya hasil analisis yang didapatkan berupa grafik beban dan regangan yang selanjutnya perilaku geser balok tinggi dari analisis ini akan dibandingkan satu sama lain. Selain itu penulis juga menambahkan pengujian variasi spasi tulangan gesernya dengan beton geopolimer menggunakan dimensi balok tinggi dari Abadel dkk, (2022) dengan tujuan untuk membuktikan keakuratan pada penganalisisan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini di antaranya:

1. Bagaimana hasil analisis perilaku geser balok tinggi beton ringan terhadap beban monotonik mempergunakan program ANSYS?
2. Bagaimana metode analisis perilaku geser balok tinggi dengan variasi spasi tulangan geser terhadap beban monotonik pada material geopolymer concrete?
3. Bagaimana perilaku geser balok tinggi dengan variasi spasi tulangan geser terhadap beban monotonik pada material geopolymer concrete?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian perilaku geser balok tinggi bertujuan untuk :

1. Membandingkan dan memverifikasikan perilaku geser balok tinggi beton ringan dari pelaksanaan uji eksperimental Abadel dkk, (2022) dengan hasil analisis mempergunakan program ANSYS.
2. Memahami metode analisis perilaku geser balok tinggi dengan variasi tulangan geser terhadap beban monotonik pada material geopolymer concrete.
3. Menganalisis dan membandingkan perilaku geser balok tinggi dengan variasi tulangan geser terhadap beban monotonik pada material geopolymer concrete.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang terdiri dari:

1. Peraturan yang dipergunakan merujuk kepada ACI 318-14 (2014).
2. Pemodelan jenis solid dan link dipergunakan untuk analisis mempergunakan program ANSYS. Pemodelan elemen struktur dilaksanakan secara aktual dan perilakunya dianalisis menggunakan metode elemen hingga (*finite element method*).
3. Data sekunder didapatkan dari hasil penelitian eksperimen sebelumnya oleh Abadel dkk, (2022) tentang perilaku geser balok tinggi terhadap beban monotonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadel, A., Abbas, H., Almusallam, T., Alshaikh, I. M. H., Khawaji, M., Alghamdi, H., & Salah, A. A. (2022). Experimental study of shear behavior of CFRP strengthened ultra-high-performance fiber-reinforced concrete deep beams. *Case Studies in Construction Materials*, 16(April), e01103. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01103>
- Abbas, H., Juma, D., & Jahuddin, M. R. (2020). Penerapan Metode Elemen Hingga Untuk Desain Dan Analisis Pembebanan Rangka Chassis Mobil Model Tubular Space Frame. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 15(2), 96–102. <https://doi.org/10.47398/iltek.v15i2.527>
- Akkaya, H. C., Aydemir, C., & Arslan, G. (2022). An experimental research on reinforced concrete deep beams fully wrapped with fiber reinforced polymers against shear. *Case Studies in Construction Materials*, 17(February), e01198. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01198>
- Albegmpri, H. M., Al-Qazzaz, Z. K. A., & Rejeb, S. K. (2022). Strength performance of alkali activated structural lightweight geopolymer concrete exposed to acid. *Ceramics International*, 48(5), 6867–6873. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.11.240>
- Arifin, J., Purwanto, H., & Syafa'at, I. (2017). Pengaruh jenis elektroda terhadap sifat mekanik hasil Pengelasan smaw baja astm a37. *Jurnal Momentum UNWAHAS*, 13(1), 114517.
- Augustino, D. S., Kabubo, C., Kanali, C., & Onchiri, R. O. (2022). The orientation effect of opening and internal strengthening on shear performance of deep concrete beam using recycled tyre steel fibres. *Results in Engineering*, 15(June), 100561. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100561>
- ACI (American Concrete Institute). (2014). Building code requirements for structural concrete (ACI 318-14) and commentary. ACI 318-14, Farmington Hills, MI
- ANSYS Inc. 2013. ANSYS Mechanical APDL Introductory Tutorials. United States of American
- Badshah, dkk. 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*.
- FEMA 356. 2000. Prestandard and Commentary for The Seismic Rehabilitation of Buildings. Washington DC: Federal Emergency Management Agency.
- Hussain, H. (2018). Finite Element Analysis of Deep Beam Under Direct and Indirect Load. *Kufa Journal of Engineering*, 09(02), 152–167. <https://doi.org/10.30572/2018/kje/090212>
- Karyawan Salain, I. M. A., Wiryasa, N. M. A., & Adi Pamungkas, I. N. M. M.

- (2021). Kuat Tekan Beton Geopolimer Menggunakan Abu Terbang. *Jurnal Spektran*, 9(1), 76. <https://doi.org/10.24843/spektran.2021.v09.i01.p09>
- Manuahe, R., Sumajouw, M. D. J., & Windah, R. S. (2014). Kuat Tekan Beton Geopolymer Berbahan Dasar Abu Terbang (Fly Ash). *Jurnal Sipil Statik*, 2(6), 277–282.
- Mekanik, S., Ringan, B., Geopolymer, M., Sebagai, S., & Agregat, S. (2022). *s IKLU s*. 8(1), 124–135.
- Miswar, K. (2020). Pemanfaatan Batu Apung Sebagai Material Beton Ringan. *Jurnal Teknik Sipil*, 12(1), 25–32.
- Nguyen, T. K., & Nguyen, N. T. (2021). Finite element investigation of the shear performance of corroded RC deep beams without shear reinforcement. *Case Studies in Construction Materials*, 15(June), e00757. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00757>
- Nevada J.M. Nanulaitta (2018). *News.Ge*, <https://news.ge/anakliis-porti-aris-qveynis-momava>.
- Putra, E. H., & Eng, M. (2021). *Beton Sebagai Material Konstruksi*. August. <https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=65ZCEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=distilasi+astm+d+86&ots=RtPJvoHNOP&sig=GMKFuMFw ekF47d5Y-xVyXrHvB0Y>
- Sahfitri, P. I. (2021). Finite Element Analysis Pada Dinding Penahan Tanah Simpang Underpass Universitas Lampung. *Teknosia*, 1(1), 7–15. <https://doi.org/10.33369/teknosia.v1i1.15331>
- Siklik, D. A. N. P. (n.d.). *Jptsipildd160637. 1*, 160–180.
- SNI 2847-2019. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum, 2019.
- Wu, T., Yang, X., Wei, H., & Liu, X. (2019). Mechanical properties and microstructure of lightweight aggregate concrete with and without fibers. *Construction and Building Materials*, 199, 526-539.