

**PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI MOLARITAS
NAOH DAN KOH TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR GEOPOLIMER**



TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

OLEH :

SETRIO SEGENTAR ALAM

112021018

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

2025

**PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI MOLARITAS
NAOH DAN KOH TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR GEOPOLIMER**



TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

SETRIO SEGENTAR ALAM

112021018

Telah Disahkan Oleh:

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil UM Palembang**



Ir. A. Junaidi, M.T.
NIDN. 0202026502

Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

**PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI MOLARITAS
NAOH DAN KOH TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR GEOPOLIMER**



TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh :

SETRIO SEGENTAR ALAM

112021018

Telah Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Ir. Nurnilam Oemiati, M.T.
NIDN. 0220106301

Pembimbing II

Adji Sutama, S.T., M.T.
NIDN. 0230099301

TUGAS AKHIR
PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI MOLARITAS
NAOH DAN KOH TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR GEOPOLIMER

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

SETRIO SEGENTAR ALAM

112021018

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 24 Desember 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. **Ir. Jonizar, M.T.**
NIDN. 0030066101

2. **Ir. R.A. Sri Martini, M.T.**
NIDN. 0203037001

3. **Dr. Verinazul Septriansyah, S.T., M.T.**
NIDN. 0221098601

(.....)

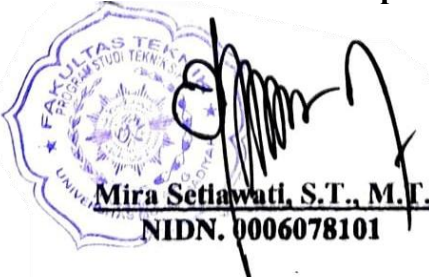
(.....)

(.....)

Tugas Akhir Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil (S.T)

Palembang, 24 Desember 2025

Program Studi Teknik Sipil
Ketua Prodi Teknik Sipil


Mira Setiawati, S.T., M.T.
NIDN. 0006078101

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Setrio Segentar Alam

NIM : 112021018

Program Studi : Sipil

Fakultas : Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul **“PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI MOLARITAS NaOH DAN KOH TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER”** ini Adalah benar-benar karya penulis sendiri dan bukan merupakan hasil jiplakan. Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil jiplakan, maka saya akan menanggung resiko sesuai dengan peraturan yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 24 Desember 2025



Setrio Segentar Alam

NIM : 112021018

PRAKATA



Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya yang berjudul **“PENGARUH PERBANDINGAN VARIASI MOLARITAS NaOH DAN KOH TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLIMER”** untuk memenuhi sebagai persyaratan mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini dikarenakan oleh keterbatasan penulis, pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih terutama kepada Ibu Ir. Nurnilam Oemiati, M.T. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Adji Utama, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan dan arahnya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini

Dalam menyusun laporan kerja praktek ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Nurnilam Oemiati, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Adji Utama, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil dan Para Staf Karyawan Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

7. Orang tua, kakak, adik, dan teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
8. Serta teman-teman yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini pasti tidak lepas dari banyak kekurangan. Koreksi serta saran tentunya sangat diharapkan demi pertambahan ilmu bagi penulis. Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat dan memperluas wawasan.

Palembang, 24 Desember 2025



Setrio Segentar Alam
NIM : 112021018

MOTTO

“Dalam setiap paragraf skripsi ini tersimpan cerita tentang perjuangan, keraguan, dan harapan, karena ilmu bukan hanya tentang apa yang dipahami, tapi juga tentang bagaimana kita tumbuh dalam proses memahaminya.”

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Kedua orang tuaku Bapak & Ibunda serta kakak ku yang telah menjadi Pilar kekuatan utama hidupku. Terima kasih atas doa, perjuangan, dan kasih sayang yang tak terhingga. Gelar Sarjana Teknik (S.T.) ini adalah kado untuk kalian.
- ❖ Bapak & Ibu Dosen, Terima kasih atas bimbingan, ilmu, dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
- ❖ Sahabat "Asrama Kacau", Terima kasih atas suka, duka, diskusi larut malam, dan tawa yang meringankan beban skripsi ini. Kita akhirnya sampai di garis finis.
- ❖ Almamater Universitas Muhammadiyah Palembang & Teknik Sipil 2021: Terima kasih atas dukungan dan persaudaraan yang luar biasa selama ini.
- ❖ Diri Sendiri, Terima kasih sudah bertahan dan tidak menyerah meski sulit. Kamu hebat.

Pengaruh Perbandingan Variasi Molaritas NaOH dan KOH Terhadap Kuat Tekan Mortar Geopolimer

Setrio Segentar Alam^{1*}, Nurnilam Oemiati¹, Adji Utama¹

INTISARI

Setrio Segentar Alam / 112021018 / Pengaruh Perbandingan Variasi Molaritas NaOH dan KOH terhadap Kuat Tekan Mortar Geopolimer/ Teknik Sipil.

Semen Portland masih menjadi bahan pengikat utama dalam konstruksi; namun, proses produksinya menghasilkan emisi CO₂ yang signifikan, sehingga diperlukan pengembangan alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu material yang menjanjikan adalah geopolimer berbasis *fly ash* yang diaktivasi dengan larutan alkali. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh variasi molaritas natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidroksida (KOH) terhadap massa jenis dan kuat tekan mortar geopolimer.

Variasi molaritas yang digunakan adalah 10M, 12M, 14M, dan 16M, dengan kombinasi larutan alkali (NaOH + Na₂SiO₃ dan KOH + Na₂SiO₃) pada rasio 2,5 : 1. Rasio antara larutan alkali terhadap prekursor ditetapkan sebesar 0,5, dengan rasio agregat halus terhadap *fly ash* sebesar 2, serta penambahan 2% *superplasticizer* terhadap berat prekursor. Metode curing dilakukan dalam oven pada suhu 60°C selama 24 jam. Pengujian berat jenis dan kuat tekan dilakukan pada umur 14 dan 28 hari menggunakan benda uji berbentuk kubus berukuran 50 mm × 50 mm × 50 mm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortar yang diaktivasi dengan NaOH memberikan kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan KOH, dengan hasil optimum diperoleh pada konsentrasi 14M, yaitu massa jenis sebesar 2248,4 kg/m³ dan kuat tekan sebesar 46,76 MPa pada umur 28 hari. Sementara itu, penggunaan KOH pada konsentrasi yang sama menghasilkan kuat tekan maksimum sebesar 43,63 MPa dan massa jenis sebesar 2211,2 kg/m³. Dapat disimpulkan bahwa variasi molaritas alkali berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanik mortar geopolimer, di mana berat jenis yang lebih tinggi berbanding lurus dengan kuat tekan yang lebih tinggi.

Kata kunci: mortar geopolimer, natrium hidroksida, kalium hidroksida, berat jenis, kuat tekan

The Effect of the Comparison of NaOH and KOH Molarity Variations on the Compressive Strength of Geopolymer Mortar

Setrio Segentar Alam^{1*}, Nurnilam Oemiati¹, Adji Utama¹

ABSTRACT

Setrio Segentar Alam / 112021018 / The Effect of the Comparison of NaOH and KOH Molarity Variations on the Compressive Strength of Geopolymer Mortar/ Civil Engineering.

Portland cement remains the primary binding material in construction; however, its production process generates significant CO₂ emissions, necessitating the development of more environmentally friendly alternatives. One promising material is fly ash-based geopolymer activated with alkaline solutions. This study aims to investigate the impact of varying molarities of sodium hydroxide (NaOH) and potassium hydroxide (KOH) on the density and compressive strength of geopolymer mortar.

The molarity variations applied were 10M, 12M, 14M, and 16M, with combinations of alkaline solutions (NaOH+Na₂SiO₃ and KOH+Na₂SiO₃) at a ratio of 2.5:1. The alkaline solution-to-precursor ratio was fixed at 0.5, with a fine aggregate-to-fly ash ratio of 2, and the addition of 2% superplasticizer by precursor weight. The curing method was conducted in an oven at 60°C for 24 hours. Specific gravity and compressive strength tests were conducted at 14 and 28 days using cube specimens measuring 50 mm × 50 mm × 50 mm.

The results indicate that mortars activated with NaOH performed better than those with KOH, with the optimum results obtained at 14M concentration, yielding a density of 2248.4 kg/m³ and a compressive strength of 46.76 MPa at 28 days. Meanwhile, KOH at the same concentration produced a maximum compressive strength of 43.63 MPa and a density of 2211.2 kg/m³. It is concluded that the variation in alkali molarity significantly influences the mechanical properties of geopolymer mortar, where higher Specific gravity corresponds to higher compressive strength.

Keywords: *Geopolymer mortar, sodium hydroxide, potassium hydroxide, specific gravity, compressive strength*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR DEWAN PENGUJI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Bagan Alir Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
2.1. Mortar	5
2.1.1 Jenis-Jenis Mortar	5
2.2. Geopolimer	8
2.2.1. Pengertian Geopolimer	8
2.2.2. Sejarah dan Perkembangan Geopolimer.....	8
2.2.3. Keunggulan Dan Kelemahan Geopolimer	9
2.2.4. Prinsip Dasar Reaksi Geopolimerisasi.....	10
2.3. Mortar Geopolimer	11
2.3.1 Pengertian Mortar Geopolimer	11
2.3.2 Perbedaan Mortar Geopolimer dan Mortar Semen.....	11
2.3.3 Potensi Penggunaan Dalam Konstruksi ramah Lingkungan	12
2.4. Material Mortar Geopolimer	13
2.4.1 Air Suling (Aquades)	13
2.4.2 Agregat Halus	14
2.4.3 <i>Fly Ash</i>	16
2.4.4 Alkali Aktivator	18
2.5. Bahan Tambahan	22
2.5.1 Jenis-jenis <i>Admixture</i>	22
2.5.2 <i>Superplasticizer</i> dalam mortar geopolimer.....	24
2.6. Metode Perawatan (Curing).....	25

2.6.1 Tujuan Perawatan	25
2.6.2 Jenis-jenis Perawatan	26
2.6. Pengujian Material	28
2.7.1 Pengujian Analisa Saringan	28
2.7.2 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	29
2.7.3 Pengujian Kadar Lumpur	29
2.7.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	30
2.7.5 Pengujian Berat Isi	30
2.8. Pengujian Berat Jenis dan Kuat Tekan	31
2.9. Penelitian Terdahulu	33

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian	38
3.2. Jenis Penelitian.....	38
3.3. Variabel Penelitian	38
3.4.1. Variabel bebas (Indipenden).....	39
3.4.1. Variabel Terikat (Dependen)	39
3.4.1. Variabel Kontrol (Konstan).....	39
3.4. Persipan Alat	39
3.5. Bahan Penelitian	44
3.6. Pengujian Material	46
3.6.1. Analisa Sarinagan Agregat Halus	47
3.6.2. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	47
3.6.3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan air agregat Halus	48
3.6.4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	50
3.6.5. Pemeriksaan Berat Isi Agregat Halus	50
3.7. Rencana Benda Uji dan Komposisi Campuran.....	51
3.7.1. Rencana Benda Uji	51
3.7.2. Komposisi Campuran (<i>Mix Design</i>)	52
3.8. Prosedur Penelitian	53
3.8.1. Persiapan Bahan Baku	53
3.8.2. Persiapan Bahan Alakli Aktivator	54
3.8.3. Pembuatan Mortar Geopolimer	55
3.8.4. Pencetakan Mortar	56
3.8.5. Proses Curing.....	57
3.8.6. Pengujian Kuat Tekan.....	57
3.8.5. Pengolahan Data	57
3.9. Bagan Alir Penelitian.....	59

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Agregat Halus	60
4.1.1 Pengujian Analisa Saringan	60
4.1.2 Pengujian Kadar Air	61
4.1.3 Pengujian Kadar Lumpur	62
4.1.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	62
4.1.5 Pengujian Berat Isi	63

4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis	64
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar	68
4.4. Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan.....	72
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	77
5.2. Pengujian Agregat Halus	77
 DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Klasifikasi Mortar	7
Tabel 2.2. Perbedaan Mortar Semen, Mortar Geopolimer dan Mortar Polimer .	11
Tabel 2.3. Gradasi untuk adukan	16
Tabel 2.4. Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3.1. Tabel Jumlah Benda Uji.....	52
Tabel 3.2. Tabel Mix Design Mortar Geopolimer Menggunakan NaOH	52
Tabel 3.3. Tabel Mix Disigh Mortar Gepolimer Menggunakan KOH	53
Tabel 3.4. Jumlah Pembuatan Larutan NaOH dan KOH	54
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan	60
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kadar Air	62
Tabel 4.3. Pengujian Kadar Lumpur	62
Tabel 4.4. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	63
Tabel 4.5. Pengujian Berat isi	63
Tabel 4.6. Data Pengujian Berat Jenis NaOH Umur 14 hari.....	64
Tabel 4.7. Data Pengujian Berat Jenis NaOH Umur 28 hari.....	64
Tabel 4.8. Data Pengujian Berat Jenis KOH Umur 14 hari	65
Tabel 4.9. Data Pengujian Berat Jenis KOH Umur 28 hari	65
Tabel 4.10. Perbandingan Hasil Pengujian Berat Jenis NaOH dan KOH	66
Tabel 4.11. Data Pengujian Kuat Tekan Pengunan NaOH Umur 14 hari.....	68
Tabel 4.12. Data Pengujian Kuat Tekan Pengunan NaOH Umur 28 hari.....	69
Tabel 4.13. Data Pengujian Kuat Tekan Pengunan KOH Umur 14 hari.....	69
Tabel 4.14. Data Pengujian Kuat Tekan Pengunan KOH Umur 28 hari.....	70
Tabel 4.15. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan Pengunan NaOH dan KOH	70
Tabel 4.16. Tabel Berat Jenis dan Kuat Tekan NaOH	73
Tabel 4.17. Tabel Berat Jenis dan Kuat Tekan KOH.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Bagan Alir Penulisan.....	4
Gambar 3.1. Timbangan Digital	39
Gambar 3.2. Gelas Ukur	40
Gambar 3.3. Cetakan Mortar	40
Gambar 3.4. Pengaduk (<i>Head Mixer</i>)	40
Gambar 3.5. Labu Ukur (Piknometer)	41
Gambar 3.6. Saringan atau Ayakan	41
Gambar 3.7. Alat Pengguncang (<i>Sieve Shaker</i>)	41
Gambar 3.8. Oven Laboratorium	42
Gambar 3.9. Alat Uji Kuat Tekan	42
Gambar 3.10. Wadah Pencampur.....	42
Gambar 3.11. Centong Semen	43
Gambar 3.12. Palu Karet	43
Gambar 3.13. Plastik Wrapping	43
Gambar 3.14. Plat Besi	44
Gambar 3.15. Fly Ash	44
Gambar 3.16. Pasir (Agregat Halus)	45
Gambar 3.17. Natrium Hidroksida (NaOH) dan Kalium Hidroksida (KOH) ..	45
Gambar 3.18. Natrium Silikat (Na_2SiO_3)	45
Gambar 3.19. Air Suling (Aquadest)	46
Gambar 3.20. Superplasticizer	46
Gambar 3.21. Persiapan Fly Ash	53
Gambar 3.22. Persiapan Agregat Halus	54
Gambar 3.23. Pembuatan larutan NaOH 10M,12M,14M dan 16 M	54
Gambar 3.24. Pembuatan larutan KOH 10M,12M,14M dan 16 M	55
Gambar 3.25. Pencampuran Na_2SiO_3 dan larutan NaOH dan KOH 10M, 12M, 14M dan 16 M	55
Gambar 3.26. Pencampuran <i>fly Ash</i> dan agregat halus menggunakan <i>mixer</i>	55
Gambar 3.27. Pencampuran Larutan Alkali aktivator dan <i>Superplasticizer</i>	56
Gambar 3.28. Pencetakan Mortar Geopolimer	56
Gambar 3.29. Proses curing suhu oven dan curing suhu ruang	57
Gambar 3.30. Pengujian Kuat Tekan Mortar	57
Gambar 3.31. Bagan Alir Penelitian	59
Gambar 4.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan	61
Gambar 4.2. Hasil Pengujian Berat jenis NaOH	66
Gambar 4.3. Hasil Pengujian Berat jenis KOH.....	66
Gambar 4.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan NaOH	70
Gambar 4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan KOH	71
Gambar 4.6. Hubungan Berat jenis dan Pengujian Kuat Tekan NaOH 14 Hari	73
Gambar 4.7. Hubungan Berat jenis dan Pengujian Kuat Tekan NaOH 28 Hari	74
Gambar 4.8. Hubungan Berat jenis dan Pengujian Kuat Tekan NaOH 14 Hari	74
Gambar 4.9. Hubungan Berat jenis dan Pengujian Kuat Tekan NaOH 28 Hari	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam beberapa tahun terakhir, sektor konstruksi menjadi salah satu pilar utama dalam pengembangan infrastruktur dan peningkatan perekonomian di banyak negara. Konstruksi mencakup berbagai aspek, mulai dari pembangunan gedung, jalan, jembatan, hingga publik fasilitas umum lainnya. Seiring dengan perkembangan dan meningkatnya kebutuhan infrastruktur, dunia konstruksi terus mengalami inovasi dalam metode dan penggunaan material, tentunya permintaan terhadap penggunaan beton juga akan bertambah. Pada campuran beton tersebut, semen portland berfungsi sebagai material pengikat utama. Penggunaan semen portland yang meningkat dipicu oleh beberapa faktor utama yaitu pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat mendorong peningkatan pembangunan infrastruktur. Kebutuhan akan material konstruksi yang kuat dan mudah diaplikasikan menjadikan semen Portland sebagai pilihan utama dalam berbagai proyek konstruksi. Di sisi lain, material konstruksi berbasis semen portland menghasilkan emisi karbon dioksida (CO_2) yang berkontribusi sekitar 65% dari pemanasan global. Emisi ini menjadi salah satu faktor pemicu masalah lingkungan, seperti efek rumah kaca. Kegiatan produksi semen memberikan kontribusi sekitar 6% terhadap peningkatan efek rumah kaca selama periode 1988 hingga 2015. Proses pembuatan semen di pabrik banyak menggunakan listrik dan bahan bakar dari fosil (seperti batu bara dan minyak), sehingga mengkonsumsi banyak energi (Ariffin *et al.*, 2011).

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap semen *Portland*, diperlukan bahan pengikat alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu solusi yang menjanjikan adalah geopolimer, yang dapat dibuat dari bahan limbah industri seperti *fly ash* (abu terbang). Geopolimer dihasilkan melalui reaksi aluminosilikat dengan alkali aktivator, sehingga tidak memerlukan proses pembakaran seperti pada semen *Portland*. Material ini juga memiliki potensi kekuatan yang setara atau

bahkan lebih baik, dengan jejak karbon yang jauh lebih rendah. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji pemanfaatan *fly ash* sebagai bahan dasar geopolimer. Sebagai alternatif untuk menggantikan semen *Portland* dalam bidang konstruksi.

Dalam penelitian ini *fly ash* digunakan sebagai prekursor aluminosilikat yang diaktivasi menggunakan larutan alkali natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidroksida (KOH) sebagai alkali aktivator untuk membuat reaksi geopolimer. Salah satu faktor utama yang memengaruhi kekuatan geopolimer adalah jenis dan konsentrasi larutan alkali aktivator yang digunakan, karena NaOH dan KOH berperan penting dalam melarutkan senyawa silika dan alumina pada *fly ash* untuk membentuk struktur polimer yang stabil. Namun, perbedaan karakteristik kimia dari kedua alkali ini dapat menghasilkan variasi dalam kinerja polimerisasi yang akhirnya memengaruhi kuat tekan mortar geopolimer yang dihasilkan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini mengkaji pengaruh perbandingan variasi molaritas natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidroksida (KOH) terhadap kinerja mortar geopolimer berbasis *fly ash*. Dengan variasi konsentrasi 10M, 12M, 14M, dan 16M, pada masing-masing aktivator, serta mengevaluasi hasil kuat tekan optimum mortar geopolimer yang dihasilkan.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini mengkaji bagaimana pengaruh perbandingan variasi molaritas NaOH dan KOH terhadap berat jenis dan kuat tekan optimum mortar geopolimer?

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud Penelitian ini dilakukan untuk memahami serta mengembangkan bahan konstruksi alternatif yang lebih ramah lingkungan namun tetap memiliki kinerja mekanis yang optimal.

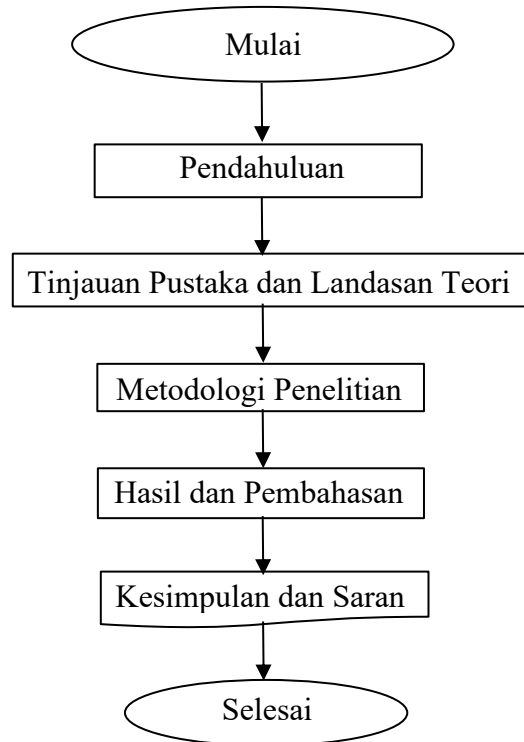
Tujuan utama penelitian ini adalah melakukan kajian tentang sejauh mana pengaruh perbandingan variasi molaritas dari dua jenis larutan alkali (NaOH dan KOH) yang memberikan pengaruh terhadap nilai berat jenis dan kuat tekan yang optimum pada mortar geopolimer.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menjaga penelitian tetap fokus dan lebih terarah, ditetapkan batasan-batasan yang digunakan untuk memperjelas ruang lingkup penelitian, sebagaimana dijabarkan berikut::

- a. Dalam penelitian ini, benda uji berbentuk kubus berukuran 50x50x50 mm. Setiap 1 komposisi campuran terdiri atas 3 sampel. sehingga total keseluruhan benda uji yang dibuat mencapai 48 sampel.
- b. Material yang digunakan sebagai prekursor adalah *fly ash*. Pelaksanaan pengujian terhadap berat jenis dan kuat tekan mortar dilakukan pada masa perawatan 14 dan 28 hari.
- c. Penelitian ini menggunakan larutan aktivator alkali terdiri atas campuran natrium silikat (Na_2SiO_3) dan natrium hidroksida (NaOH), serta potasium natrium silikat (Na_2SiO_3) dan potasium hidroksida (KOH). Perbandingan larutan Na_2SiO_3 terhadap NaOH dan KOH ditetapkan sebesar 2,5:1.
- d. Proses curing dilakukan pada suhu oven 60°C selama 24 jam.
- e. Rasio larutan alkali aktivator terhadap prekursor yang digunakan sebesar 0,5 dengan variasi konsentrasi molaritas NaOH 10M, 12M, 14 M, 16M, dan KOH 10M, 12M, 14M, 16M.
- f. Perbandingan agregat halus dan prekursor yang digunakan sebesar 2:1.
- g. Penambahan Superplasticizer dilakukan sebesar 2% terhadap berat prekursor.

1.5. Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1. Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- Ariffin, M. A. M., Hussin, M. W., & Bhutta, M. A. R. (2011). Mix Design and Compressive Strength of Geopolymer Concrete containing Blended Ash from Agro-Industrial Wastes. *Advanced Materials Research, Vol. 339*(November 2015), pp 452-457. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.339.452>
- ASTM C 270-14a. (2012). Standard Specification for Mortar for Unit Masonry. *American Society for Testing and Materials, July*, 1–14. <https://doi.org/10.1520/C0270-14A>. Copyright
- ASTM C494-2013. (2013). Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete 1. In *Annual Book of ASTM Standards* (Vol. 04, pp. 1–9). ASTM Internasional. <https://doi.org/10.1520/C0494>
- Badan Standardisasi Nasional. (2002a). *SNI 03-6820-2002: Spesifikasi agregat halus untuk pekerjaan adukan dan plesteran dengan bahan dasar semen*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002b). SNI 03-6825-2002: Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland untuk pekerjaan sipil. In *Badan Standardisasi Nasional*. Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). Badan Standardisasi Nasional. 2014. Spesifikasi Abu Terbang Batu-Bara dan Pozolan. (SNI 2460-2014). *Jakarta*, 1–16.
- Esparham, Moradikhou, A. B. ., & Avanaki, M. J. (2020). Effect of Various Alkaline Activator Solutions on Compressive Strength of Fly Ash-Based Geopolymer Concrete. *Journal of Civil Engineering and Materials Application*, 4(April), 115–123. <https://doi.org/10.22034/jcema.2020.224071.1018>
- Hardjito, D. (2014). Strength and Thermal Stability of Fly Ash Based Geopolymer Mortar. *The 3rd International Conference-ACF/VCA2008, August*, A.05.
- HUI-TENG, N., CHENG-YONG, H., ABDULLAH, M. M. A. B., YONG-SING, N., & BAYUAJI, R. (2020). *European Journal of Materials Science and*

- Engineering*, 5(4), 187–198. <https://doi.org/10.36868/ejmse.2020.05.04.187>
- Naufal, M., Sariman, S., & Yuniarto, E. (2024). Efektivitas Aktivator Alkali Potassium Hidroksida Dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton Geopolimer. *Jurnal Penelitian Teknik Sipil Konsolidasi*, 2(2), 153–158. <https://doi.org/10.56326/jptsk.v2i2.3205>
- Priastiwi, Y. A., Hidayat, A., Daryanto, D., & Salamsyah, Z. (2020). Pengaruh Substitusi Tanah Putih pada Mortar Geopolimer Berbahan Dasar Fly Ash dengan Aktifator Natrium Hidroksida. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 26(1), 9–16.
- Saloma, Saggaff, A., Hanafiah, & Mawarni, A. (2016). Geopolymer Mortar with Fly Ash. *MATEC Web of Conferences*, 78, 1–6. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20167801026>
- Sasui, S., Kim, G., Nam, J., Koyama, T., & Chansomsak, S. (2020). Strength and microstructure of class-C fly ash and GGBS blend geopolymer activated in NaOH & NaOH + Na₂SiO₃. *Materials*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/ma13010059>
- Setiawati, M., Martini, R. A. S., & Nurulita, R. (2022). Variasi molaritas naoh dan alkali aktivator beton geopolimer. *Jurnal deformas*, 7, 56–64.
- SNI 03-4808-1998. (1998). Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat. In *Badan Standardisasi Nasional*.
- SNI 1970:2016. (2016). Metode Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus. In *Badan Standar Nasional Indonesia* (pp. 1–22).
- SNI 1971:2011. (2011). Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan. In *Badan Standardisasi Nasional*.
- SNI ASTM C117:2012. (2012). Metode uji bahan yang lebih halus dari saringan 75 micron-meter (No . 200) dalam agregat mineral dengan pencucian (ASTM C117–2004, IDT). In *Badan Standardisasi Nasional* (Vol. 79, Issue 200).
- SNI ASTM C136. (2012). Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (ASTM C 136-06 , IDT). In *Badan Standardisasi Nasional*. Badan Standardisasi Nasional.
- Sore, S. O., Messan, A., Homme, E. P., & Escadeillas, G. (2020). *Comparative*

Study on Geopolymer Binders Based on Two Alkaline Solutions (NaOH and KOH). 407–420. <https://doi.org/10.4236/jmmce.2020.86026>

Sutama, A., & Oemiati, N. (2022). Studi mikrostruktur beton ringan geopolimer dengan scanning electron microscope (sem) dan x-ray diffraction (xrd). *Jurnal deformasi*, 7, 145–160.

Tippayasam, C., Balyore, P., Thavorniti, P., Kamseu, E., Leonelli, C., Chindaprasirt, P., & Chaysuwan, D. (2016). Potassium alkali concentration and heat treatment affected metakaolin-based geopolymer. *Construction and Building Materials*, 104, 293–297. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.11.027>