

**PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN
SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR NORMAL**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

OLEH:

MUHAMAD AGENG ABDUL AZIZ

NIM : 112021142

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN
SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR NORMAL**



Disusun Oleh :

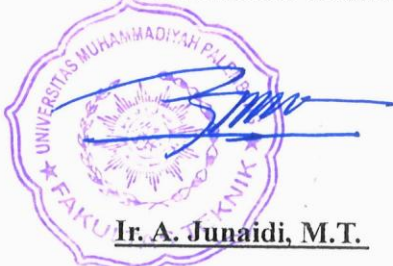
MUHAMAD AGENG ABDULAZIZ

NIM : 112021142

Mengetahui

Disetujui,

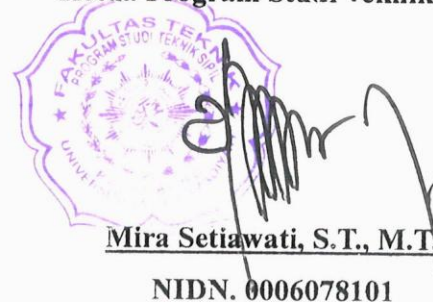
Dekan fakultas teknik



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

Disetujui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



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

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN
SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN
MORTAR NORMAL**



Disusun Oleh :

MUHAMAD AGENG ABDUL AZIZ

NIM : 112021142

Mengetahui

**Disetujui,
Pembimbing I**

Mira Setiawati, S.T., M.T.

NIDN. 0006078101

**Disetujui,
Pembimbing II**

Adji Sutarna, S.T., M.T.

NIDN. 0230099301

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR NORMAL

DISUSUN OLEH :
MUHAMAD AGENG ABDUL AZIZ
NIM : 112021142

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal 24 Desember 2025

SUSUNAN DEWAN PENGUJI :

1. M. Hijrah Agung Sarwandy, S.T., M.T.
NIDN. 0219038701

(.....)



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

(.....)



3. Ir. Nurnilam Oemiati, M.T.
NIDN. 220106301

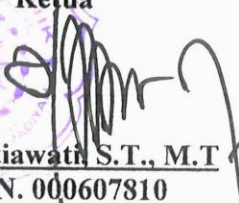
(.....)

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar sarjana sipil (S.T)

Palembang, 24 Desember 2025

Program Studi Teknik Sipil

Ketua


Mira Setiawati S.T., M.T.
NIDN. 000607810

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :


Nama : Muhamad Ageng Abdul Aziz
NIM : 11202142
Program Studi : Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul **“PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR NORMAL”** 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,

2025


Muhamad Ageng Abdul Aziz

NRP. 112021142

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Rasa takut itu hal biasa, tidak bisa kamu kalahkan tapi kamu bisa melewatinya, setelah kamu melewatinya maka kamu tau siapa kamu sebenarnya”

(M. Ageng A.A)

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al-Insyirah: 6)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar, maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan.”

(Imam Asy-Syafi'i)

Persembahan :

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur yang tak terhingga, karya sederhana ini saya persembahkan kepada:

- Allah SWT, Pemilik segala ilmu dan pemegang kendali atas setiap takdir. Dalam lelah yang hampir menyerah, Engkau hadir memberi kekuatan. Dalam doa yang lirih, Engkau jawab dengan jalan. Skripsi ini bukan semata hasil usaha, melainkan bukti kasih dan pertolongan Mu yang tak pernah putus.
- Ayahanda tercinta, M. Ihwan, seorang lelaki tangguh yang mengajarkan arti tanggung jawab tanpa keluhan. Meski Ayah hanya menempuh pendidikan hingga bangku SMP, keterbatasan itu tidak pernah menjadi alasan untuk membatasi mimpi anak-anakmu. Dengan kerja keras, keteguhan hati, dan doa yang tak pernah putus, Ayah mampu mengantarkan anakmu ini hingga bangku perkuliahan. Gelar ini adalah persembahan kecil dari anak pertamamu sebagai tanda bahwa setiap lelahmu tidak pernah sia-sia.
- Ibunda terkasih, Supriaten, cinta pertama anak laki-lakimu, pintu surgaku. Engkau adalah doa yang tak pernah putus dan pelukan yang selalu menguatkan. Meski tak pernah duduk di bangku perkuliahan, Engkau adalah sekolah kehidupan yang paling sempurna. Dari Ibu aku belajar arti rela, ikhlas, dan cinta yang tidak menuntut balasan. Gelar ini adalah milikmu karena tanpa doamu, aku tak akan pernah sampai di sini.
- Untuk adikku Yusuf Wibowo, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini dengan caramu sendiri. Kehadiranmu, meski sering tanpa banyak kata, selalu memberi kekuatan dan pengingat untuk terus melangkah. Doa, dukungan, dan kepercayaanmu menjadi penguat di saat lelah dan ragu. Semoga apa yang aku capai hari ini kelak menjadi penyemangat bagimu untuk meraih mimpi-mimpimu sendiri, dan semoga langkah kita selalu dipertemukan dalam kebaikan serta keberhasilan masing-masing.
- Seluruh keluargaku tercinta, yang menjadi tempat pulang paling tenang dan paling jujur. Dalam diam kalian mendoakan, dalam sederhana kalian menguatkan, dan dalam kebersamaan kalian memberi alasan untuk terus

bertahan. Kalian mungkin tidak selalu hadir dalam setiap langkah, tetapi doa dan kepercayaan kalian selalu lebih dulu sampai. Terima kasih telah menjadi akar yang meneguhkan, rumah yang menerima, dan kekuatan yang tak pernah meminta balasan. Keberhasilan kecil ini adalah milik kita bersama.

- Teman-teman seperjuanganku, yang berjalan bersama dalam lelah, tawa, dan keluh kesah selama proses panjang ini. Kalian bukan sekadar rekan kuliah, tetapi saksi dari jatuh-bangunnya perjuangan. Di sela tugas, revisi, dan keterbatasan, kalian hadir sebagai penguat mengajarkan bahwa perjuangan akan terasa lebih ringan ketika dijalani bersama. Terima kasih atas kebersamaan yang tulus, dukungan tanpa pamrih, serta kenangan yang akan selalu menjadi bagian dari perjalanan hidupku. Semoga langkah kita ke depan selalu dipertemukan dalam kebaikan dan keberhasilan masing-masing.
- Dosen pembimbing dan seluruh dosen, Ibu Mira Setiawati, S.T.,M.T., dan Kakak Adji Sutarna, S.T.,M.T., serta para pendidik yang telah membimbing dengan kesabaran, ketulusan, dan ilmu yang berharga. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam proses pembentukan intelektual dan karakter penulis.
- Almamater tercinta, Universitas Muhammadiyah Palembang, tempat saya belajar tentang ilmu, kehidupan, dan arti sebuah perjuangan. Dari sinilah langkah ini bermula dan dari sinilah mimpi-mimpi mulai menemukan bentuknya.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh Puji syukur kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Proposal Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Variasi Faktor Air Semen dan Substitusi *Fly ash* Terhadap Kuat Tekan Mortar Normal”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun memenuhi syarat kurikulum yang harus ditempuh pada tingkat sarjana di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan, dorongan dan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli S.E., M.M., Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Mira Setiawati, S.T.,M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Mira Setiawati, S.T.,M.T., Selaku Dosen Pembimbing satu Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Adji Utama, S.T.,M.T., Selaku Dosen Pembimbing dua Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Kedua Orang Tua yang telah banyak memberikan do'a serta membantu penulis baik secara moril dan materil.
7. Teman-teman yang telah memberikan saran dan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis, hal ini tak lain dikarenakan oleh keterbatasan penulis.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya iii semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah SWT dan berguna bagi kita semua, Aamiin.

Palembang, 2025

Penulis

PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR NORMAL

INTISARI

M. Ageng Abdul Aziz¹, Mira Setiawati², Adji Utama³

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi Faktor Air Semen (FAS 0,40, 0,50, 0,60) dan substitusi fly ash (0%, 5%, 10%) terhadap berat jenis penyerapan air porositas dan kuat tekan mortar normal pada umur 28 hari.

Perancangan campuran mengacu pada ASTM C109 dengan perbandingan binder pasir 1:2,75 dan total 54 benda uji kubus berukuran 50×50×50 mm Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan FAS meningkatkan kuat tekan karena struktur mortar menjadi lebih rapat dan padat.

Substitusi *fly ash* sebesar 5% hingga 10% mampu menurunkan porositas serta meningkatkan kekuatan tekan mortar. *Fly ash* berlebihan cenderung menurunkan kuat tekan karena berkurangnya semen aktif dalam reaksi hidrasi.

Hubungan antar variabel menunjukkan berat jenis berbanding terbalik dengan penyerapan air dan porositas serta berkorelasi positif dengan kuat tekan.

Campuran FAS yang tepat dan penggunaan *fly ash* dalam kadar optimal dapat meningkatkan kekuatan mortar sekaligus mendukung penggunaan material ramah lingkungan dalam bidang konstruksi.

Kata kunci : Faktor Air Semen, *Fly ash*, Mortar, Porositas, Kuat tekan, Berat jenis.

PENGARUH VARIASI FAKTOR AIR SEMEN DAN SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR NORMAL

ABSTRACT

M. Ageng Abdul Aziz¹, Mira Setiawati², Adji Sutarna³

This study aims to analyze the effect of variations in the Water Cement Ratio (W C 0.40 0.50 0.60) and fly ash substitution (0% 5% 10%) on the bulk density water absorption porosity and compressive strength of normal mortar at the age of 28 days.

The mix design refers to ASTM C109 standards with a binder sand ratio of 1 2.75 and a total of 54 cube specimens measuring 50×50×50 mm.

The results showed that a lower Water Cement Ratio increases compressive strength due to a denser and more compact mortar structure.

Fly ash substitution of 5% to 10% reduces porosity and enhances compressive strength while excessive fly ash tends to decrease strength because of the reduction of active cement in the hydration reaction.

The relationship between variables shows that bulk density is inversely proportional to water absorption and porosity and positively correlated with compressive strength.

An appropriate Water Cement Ratio and optimal use of fly ash can improve mortar strength while supporting the use of environmentally friendly materials in the construction field

Keywords : *Water Cement, Ratio Fly, ash Mortar, Porosity, Compressive strength, Bulk density.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	viii
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
1.7 Bagan Alir Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1 Mortar.....	6
2.2 Komponen Utama Mortar	6
2.2.1 Semen	6
2.2.2 Air.....	9
2.2.3 Agregat Halus (Pasir)	10
2.2.4 <i>Superplaticizer</i>	12
2.2.5 Jenis-Jenis Mortar.....	15
2.2.6 Sifat-Sifat Mortar.....	17
2.3 Faktor Air Semen	19
2.4 <i>Fly ash</i>	20
2.4.1 Sifat dan Komposisi <i>Fly ash</i>	21

2.4.2 Sifat Pozolan pada <i>Fly ash</i>	23
2.4.3 Manfaat <i>Fly ash</i> dalam Mortar	23
2.5 Berat Jenis Mortar	24
2.6 Penyerapan Air Mortar	25
2.7 Porositas Mortar	26
2.8 Pengujian Kuat Tekan	27
2.9 Penelitian Terdahulu	30
2.10 Rumus Perhitungan	33
2.10.1 Analisa saringan.....	33
2.10.2 Berat Jenis Mortar (ρ).....	34
2.10.3 Penyerapan Air	34
2.10.4 Kuat Tekan Mortar (f_m)	35
2.10.5 Porositas (<i>Apparent Porosity</i>).....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	36
3.2.1 Bahan Penelitian	36
3.2.2 Alat Penelitian	39
3.3 Tahapan Pengujian Material.....	46
3.3.1 Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	47
3.3.2 Kadar Air Pada Agregat.....	48
3.3.3 Kadar Lumpur Pada Agregat Halus.....	50
3.4 Variabel Penelitian	51
3.5 Desain Campuran	52
3.6 Prosedur Penelitian.....	53
3.6.1 Persiapan Bahan Baku	53
3.6.2 Pembuatan dan Pengujian Mortar Normal	54
3.7 Jumlah Benda Uji	56
3.8 Metode Analisis Data	56
3.9 Bagan Alir Penelitian	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	58

4.1.1 Analisa Saringan Pada Agregat	58
4.1.2 Kadar Air Pada Agregat.....	60
4.1.3 Berat Jenis dan Penyerapan Air Pada Agregat Halus.....	61
4.1.4 Kadar Lumpur Pada Agregat	62
4.2 Hasil Berat Jenis Mortar.....	63
4.3 Hasil Penyerapan Air	66
4.4 Hasil Porositas.....	69
4.5 Hasil Kuat Tekan.....	72
4.6 Analisis Hubungan Antarvariabel	76
4.6.1 Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan	77
4.6.2 Hubungan Berat Jenis dan Porositas	79
4.6.3 Hubungan Penyerapan Air dan Porositas	81
4.6.4 Hubungan Porositas dan Kuat Tekan	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1 Kesimpulan.....	86
5.2 Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan Kuat Tekan Mortar ASTM C270-19	28
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	31
Tabel 3.1 Faktor Air Semen dan <i>Fly ash</i>	52
Tabel 3.2 Variasi Faktor Air Semen dan <i>Fly Ash</i>	56
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa saringan.....	59
Tabel 4.2 Hasil Uji Kadar Air	61
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air	62
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kadar Lumpur	62
Tabel 4.5 Hasil Penelitian Berat Jenis	63
Tabel 4.6 Hasil Penelitian Penyerapan Air	67
Tabel 4.7 Hasil Porositas	69
Tabel 4.8 Hasil Kuat Tekan.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan	5
Gambar 3.1 Semen Portland.....	36
Gambar 3.2 <i>Fly Ash</i>	37
Gambar 3.3 Agregat Halus	37
Gambar 3.4 Air	38
Gambar 3.5 <i>Superplaticizer</i>	39
Gambar 3.6 Cetakan Mortar	39
Gambar 3.7 Timbangan Digital	40
Gambar 3.8 <i>Stop Watch</i>	40
Gambar 3.9 Mixer Mortar	41
Gambar 3.10 Batang Baja.....	41
Gambar 3.11 Centong Semen.....	42
Gambar 3.12 Wadah	42
Gambar 3.13 Gelas Ukur	43
Gambar 3.14 <i>Sieve Shaker Machine</i>	44
Gambar 3.15 Saringan	45
Gambar 3.16 Alat Uji Kuat Tekan.....	45
Gambar 3.17 Bak Curing.....	46
Gambar 3.18 Bagan Alir Penelitian.....	57
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan.....	60
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis Mortar Berdasarkan Variasi <i>Fly Ash</i> ..	65
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Mortar Berdasarkan Variasi FAS	66
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Penyerapan Air Mortar Berdasarkan Variasi <i>Fly Ash</i>	68
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Penyerapan Air Mortar Berdasarkan Variasi FAS	69
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Porositas Mortar Berdasarkan Variasi <i>Fly Ash</i>	71
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Porositas Mortar Berdasarkan Variasi FAS	72
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Berdasarkan Variasi <i>Fly Ash</i> ..	75

Gambar 4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar Berdasarkan Variasi FAS	75
Gambar 4.10 Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan.....	77
Gambar 4.11 Hubungan Berat Jenis dan Porositas.....	79
Gambar 4.12 Hubungan Penyerapan Air dan Porositas	81
Gambar 4.13 Hubungan Porositas dan Kuat Tekan.....	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Faktor Air Semen (FAS) merupakan salah satu aspek paling penting dalam pembuatan mortar karena berpengaruh langsung terhadap proses hidrasi semen. Proses hidrasi ini menghasilkan gel *Calcium Silicate Hydrate* (C–S–H) yang menjadi komponen utama pembentuk kekuatan mortar. Jumlah air dalam campuran harus dikendalikan dengan tepat, karena jika FAS terlalu tinggi, adukan memang lebih mudah dikerjakan, tetapi setelah air berlebih menguap akan terbentuk banyak pori yang menurunkan kekuatan tekan dan meningkatkan porositas. Sebaliknya, FAS yang terlalu rendah membuat adukan menjadi kaku dan sulit dipadatkan, sehingga proses hidrasi tidak sempurna dan kekuatan mortar juga menurun. Oleh karena itu, penentuan nilai FAS yang seimbang sangat penting agar diperoleh mortar dengan kekuatan dan kemudahan pengerjaan yang optimal.

Seiring berkembangnya konsep pembangunan berkelanjutan, industri konstruksi dituntut untuk mengurangi penggunaan semen portland karena produksinya menghasilkan emisi karbon yang tinggi. Salah satu solusi yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan limbah industri seperti *fly ash* sebagai bahan pengganti sebagian semen. *Fly ash* merupakan abu sisa pembakaran batu bara dari PLTU yang mengandung silika (SiO_2) dan alumina (Al_2O_3). Kandungan ini bersifat pozolanik, yaitu mampu bereaksi dengan kalsium hidroksida [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] dari hasil hidrasi semen untuk membentuk tambahan gel C–S–H. Reaksi ini dapat meningkatkan kekuatan mortar, memperbaiki kerapatan struktur, serta menurunkan porositas. Selain itu, penggunaan *fly ash* juga dapat menekan biaya produksi dan mengurangi dampak lingkungan.

Namun, pengaruh kombinasi antara variasi FAS dan persentase *fly ash* terhadap sifat mortar belum sepenuhnya konsisten. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penambahan *fly ash* dapat memperlambat pengerasan awal karena reaksinya lebih lambat dibandingkan semen, tetapi dalam jangka panjang dapat meningkatkan kekuatan melalui reaksi pozolaniknya. Hal ini menunjukkan

bahwa hubungan antara kadar air, aktivitas pozolanik *fly ash*, dan proses hidrasi tidak selalu bersifat linier, sehingga perlu dikaji lebih lanjut melalui penelitian eksperimental.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi FAS terhadap sifat fisik dan mekanik mortar dengan sebagian semen digantikan oleh *fly ash*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai peran FAS dan *fly ash* dalam menentukan kualitas mortar, serta menjadi acuan dalam perancangan campuran mortar yang kuat, efisien, dan ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis dapat merumuskan masalah yang ada dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan mortar dengan substitusi *fly ash*?
2. Bagaimana hubungan antara variasi faktor air semen terhadap kuat tekan pada mortar?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh variasi Faktor Air Semen (FAS) serta penambahan *fly ash* sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik dan mekanis mortar. Adapun tujuan dari penelitian ini seperti berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi faktor air semen (FAS) terhadap kuat tekan mortar dengan substitusi *fly ash*.
2. Menganalisis hubungan variasi faktor air semen terhadap kuat tekan mortar.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memperluas pengetahuan tentang mortar dengan mengetahui pengaruh faktor air semen terhadap mortar.

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh faktor air semen dan *fly ash* terhadap berat jenis, penyerapan air, porositas, dan kuat tekan mortar.
2. Memberikan penggunaan material ramah lingkungan dalam industri konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian tetap terarah sesuai dengan latar belakang dan rumusan masalah yang telah ditentukan, diperlukan penetapan batasan masalah untuk memperjelas ruang lingkup serta cakupan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini dibatasi beberapa hal seperti berikut :

1. Penelitian ini menggunakan semen Portland tipe I merek Semen Baturaja.
2. *Fly ash* yang digunakan berasal dari PT PUSRI.
3. *Superplasticizer* yang digunakan adalah Sika Viscocrete 3115N.
4. Perbandingan antara semen dan pasir ditetapkan sebesar 1 : 2,75 sesuai standar ASTM C109.
5. Faktor air semen (FAS) divariasikan pada nilai 0,40, 0,50, dan 0,60.
6. *Fly ash* digunakan sebagai substitusi semen dengan variasi 0%, 5%, dan 10%.
7. Pengujian yang dilakukan terbatas pada parameter berat jenis, penyerapan air, porositas, dan kuat tekan.
8. Benda uji dibuat berukuran 50 mm × 50 mm × 50 mm sesuai standar ASTM C109.
9. Penelitian ini dibatasi pada pengujian umur 28 hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari beberapa bab yang disusun secara sistematis sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Berisi teori-teori dasar yang relevan dengan penelitian serta penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan tentang lokasi penelitian, bahan dan alat yang digunakan, metode pelaksanaan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

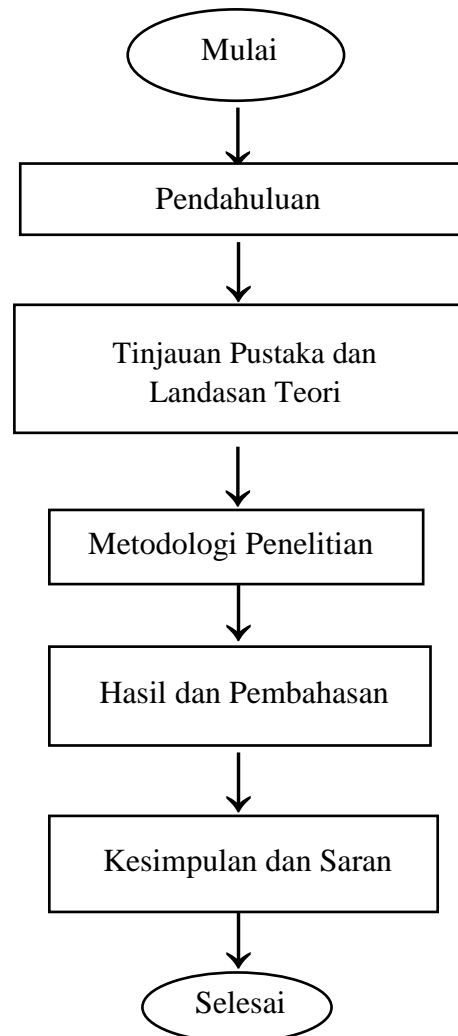
Berisi data hasil pengujian serta analisis hasil berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Bagan Alir Penulisan

Berikut adalah bagan alir penulisan laporan skripsi:



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- Abrams, D. A. (1918). *Design of Concrete Mixtures*. Structural Materials Research Laboratory, Lewis Institute.
- ACI Committee 211. (2019). *Guide for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete (ACI 211.1-19)*. American Concrete Institute.
- Antoni, D., Paramitha, D. R., Meok, L. Y., & Hardjito, D. (2017). Pengaruh Kombinasi Semen- dan Variasi Water Content dengan Penambahan Superplasticizer terhadap Kepadatan Pasta. *Jurnal Teknik Sipil*.
- ASTM C109 / C109M-20b. (2020). *Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens)*. ASTM International. <https://www.astm.org>
- ASTM C136-12. (2012). *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*. ASTM International.
- ASTM C1602-18. (2018). *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*. ASTM International.
- ASTM C270-19. (2019). *Standard Specification for Mortar for Unit Masonry*. ASTM International.
- ASTM C494-19. (2019). *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*. ASTM International.
- ASTM C618-19. (2019). *Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete*. ASTM International.
- ASTM C642-13. (2013). *Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete*. ASTM International.
- Hidayat, M. (2020). Studi Banding Pengaruh FAS dan terhadap Kuat Tekan dan Permeabilitas Beton Ringan. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Kosmatka, S. H., Kerkhoff, B., & Panarese, W. C. (2011). *Design and Control of Concrete Mixtures* (15th ed.). Portland Cement Association.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Neville, A. M. (2011). *Properties of Concrete* (5th ed.). Pearson Education Limited.

- Oktarina, D., & Pebri, R. (2019). Pengaruh Penggunaan Abu Terbang terhadap Kuat Tekan pada Mortar. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil*.
- Rangan, B. V., et al. (2020). *Engineering Materials and Their Applications*. Elsevier.
- Simanjuntak, D. M. (2021). Beton Mutu Tinggi dengan Substitusi pada Semen dan Superplasticizer sebagai Admixture dan FAS 0,36 s/d 0,40. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara*.
- SNI 03-1974-1990. (1990). *Metode Pengujian Kadar Air dan Penyerapan Air Agregat Halus*.
- SNI 03-2834-2000. (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- SNI 03-6825-2002. (2002). *Spesifikasi Mortar untuk Pasangan Bata dan Plesteran*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 03-6861.1-2002. (2002). *Metode Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*.
- SNI 03-6882-2002. (2002). *Spesifikasi Mortar untuk Pekerjaan Pasangan Dinding*.
- SNI 15-2049-2004. (2004). *Semen Portland*. Badan Standardisasi Nasional.
- SNI 2493:2011. (2011). *Bahan Tambahan untuk Beton*.
- Zuriatni, N., Fathoni, S., & Ramli, A. (2023). The Role of Superplasticizer in Improving the Strength and Durability of Mortar. *Journal of Civil Engineering Research and Application*, 8(2), 75–83