

**PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT POLYPROPYLENE
TERHADAP DURABILITAS MORTAR PADA PERENDAMAN
AIR RAWA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

RANI KARTIKA SARI

112022060

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

2026

**PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT POLYPROPYLENE
TERHADAP DURABILITAS MORTAR PADA PERENDAMAN
AIR RAWA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Disusun Oleh :
RANI KARTIKA SARI
112022060**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2026**

**PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT POLYPROPYLENE
TERHADAP DURABILITAS MORTAR PADA PERENDAMAN
AIR RAWA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Diajukan Oleh :

RANI KARTIKA SARI

112022060

Telah Disahkan Oleh :

**Dekan Fakultas Teknik
Univ. Muhammadiyah Palembang**



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

**Ketua Program Studi
Teknik UM Palembang**



Ir. Mira Setizwati, S.T., M. T.
NIDN. 0006078101

**PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT POLYPROPYLENE
TERHADAP DURABILITAS MORTAR PADA PERENDAMAN
AIR RAWA**



TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Diajukan Oleh :

RANI KARTIKA SARI

112022060

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Ir. Revisdah, M.T.

NIDN. 0231056403

Pembimbing II

Dr. Verinazul Septriansyah, S.T., M.T.

NIDN. 0221098601

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT
POLYPROPYLENE TERHADAP DURABILITAS MORTAR
PADA PERENDAMAN AIR RAWA

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Rani Kartika Sari
112022060

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
Pada Tanggal, 27 Agustus 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji

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

(.....)

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

(.....)

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

(.....)

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

Palembang, 27 Agustus 2026

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rani Kartika Sari
NIM : 112022060
Program Studi : Sipil
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP DURABILITAS MORTAR PADA PERENDAMAN AIR RAWA” ini beserta isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan. Apabila dikemudian hari ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 27 Agustus 2026

Penulis



Rani Kartika Sari
NIM. 112022060

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT., tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat, karunia, nikmat kesehatan, kekuatan, kemudahan, serta petunjuk-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis. Berkat izin dan pertolongan-Nya, penulis dapat melalui setiap proses dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua tercinta, Bapak Riswan, S.Pd dan Ibu Eka Andhika yang selalu menjadi sumber semangat dan inspirasi dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas doa yang tidak pernah terputus, kasih sayang yang tulus, pengorbanan, perhatian, serta dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai ungkapan rasa syukur, hormat, dan terima kasih atas segala perjuangan yang telah diberikan.
3. Adik-adik penulis yang tercinta Rizky, Syahla dan Ukasyah terima kasih telah menjadi salah satu alasan terbesar penulis untuk terus berjuang dan tidak mudah menyerah. Semoga pencapaian ini dapat menjadi motivasi bagi kalian untuk terus belajar, mengejar cita-cita, dan meraih masa depan yang lebih baik.
4. Ibu Ir. Revisdah, M.T. dan Bapak Dr. Verinazul Septriasyah, S.T., M.T., yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu, motivasi, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan tugas akhir ini. Terima kasih atas kesabaran dan dedikasi yang telah diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian ini.
5. Teman-teman seperjuangan Salsabilla Nazwa dan Nasywa Azzayani yang telah menemani perjalanan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, dukungan, motivasi, dan doa yang telah diberikan. Semoga segala kenangan dan perjuangan yang telah kita lalui menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup kita.

6. Diri penulis sendiri, terima kasih karena telah mampu bertahan, bangkit, dan terus melangkah meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan. Terima kasih telah percaya pada kemampuan diri sendiri, tidak menyerah dalam setiap proses, dan terus berusaha hingga mampu mencapai titik ini. Semoga pencapaian ini menjadi awal dari perjalanan untuk terus berkembang, berkarya, dan memberikan manfaat bagi banyak orang.

HALAMAN MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Q.S AL – Baqarah:286)

"It is our choices that show what we truly are, far more than our abilities."

(J. K. Rowling)

"The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams."

(Eleanor Roosevelt)

"Dream, believe, dare, do."

(Walt Disney)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Puji dan syukur atas kehadiran Allah S.W.T, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Adapun judul tugas akhir saya ialah **“Pengaruh Campuran Fly Ash dan Serat Polypropylene Terhadap Durabilitas Mortar Pada Perendaman Air Rawa.”**

Laporan tugas akhir ini di susun untuk memenuhi syarat untuk menyelesaikan jenjang Strata 1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam pelaksanaan penulisan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan dan bimbingan, serta dorongan dan semangat dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak 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 Ir. Mira Setiawati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Revisdah, M.T selaku Dosen Pembimbing I penyusunan tugas akhir ini di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Dr. Verinazul Septriansyah, S.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing II penyusunan tugas akhir ini di Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang
6. Kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta membantu saya secara moril dan materil.
7. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan petunjuk, dalam menyelesaikan laporan ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

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

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungannya semoga apa yang kita lakukan mendapatkan limpahan rahmat dari Allah S.W.T dan berguna bagi kita semua, aamiin.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb

Palembang, 27 Agustus 2026



Rani Kartika Sari
112022060

PENGARUH CAMPURAN FLY ASH DAN SERAT POLYPROPYLENE TERHADAP DURABILITAS MORTAR PADA PERENDAMAN

AIR RAWA

Rani Kartika Sari¹, Revisdah², Verinazul Septriasyah³

INTISARI

Rani Kartika Sari/112022060/ Pengaruh Campuran Fly Ash Dan Serat Polypropylene Terhadap Durabilitas Mortar Pada Perendaman Air Rawa

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi substitusi fly ash dengan penambahan serat polypropylene (PP) 1% terhadap durabilitas mortar pada kondisi siklik air rawa. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan benda uji mortar berbentuk kubus berukuran 5×5×5 cm dengan variasi kadar fly ash sebagai substitusi sebagian semen. Parameter yang dianalisis meliputi kuat tekan dan berat jenis mortar pada kondisi normal dan setelah mengalami siklus perendaman-pengeringan (*wet-dry cycle*) menggunakan air rawa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan fly ash dan serat polypropylene memengaruhi durabilitas mortar. Variasi substitusi fly ash sebesar 2% (FA2) menghasilkan kinerja optimum dengan kuat tekan tertinggi sebesar 21,33 MPa pada kondisi normal dan 24,80 MPa pada kondisi siklik. Nilai berat jenis mortar cenderung menurun seiring meningkatnya kadar fly ash, terutama setelah mengalami kondisi siklik akibat bertambahnya porositas. Namun, penurunan berat jenis tidak secara langsung menyebabkan penurunan kuat tekan. Secara keseluruhan, kombinasi substitusi fly ash sebesar 2% dan penambahan serat polypropylene 1% terbukti mampu meningkatkan durabilitas mortar pada kondisi siklik air rawa.

Kata Kunci: Durabilitas Mortar, Fly Ash, Serat Polypropylene, Air Rawa, Kuat Tekan.

THE EFFECT OF FLY ASH AND POLYPROPYLENE FIBER MIXTURES ON THE DURABILITY OF MORTAR UNDER SWAMP WATER IMMERSION

Rani Kartika Sari¹, Revisdah², Verinazul Septriansyah³

ABSTRACT

Rani Kartika Sari/112022060/The Effect of Fly Ash and Polypropylene Fiber Mixtures on the Durability of Mortar under Swamp Water Immersion.

This study aimed to analyze the effect of fly ash substitution with the addition of 1% polypropylene (PP) fiber on the durability of mortar under cyclic swamp water exposure. The research was conducted experimentally using 5×5×5 cm mortar cube specimens with various fly ash substitution levels as partial cement replacement. The evaluated parameters included compressive strength and density under normal conditions and after cyclic wetting–drying exposure using swamp water.

The results showed that the incorporation of fly ash and polypropylene fiber significantly affected mortar durability. The optimum performance was achieved at 2% fly ash substitution (FA2), producing the highest compressive strength of 21.33 MPa under normal conditions and 24.80 MPa under cyclic conditions. Mortar density generally decreased with increasing fly ash content, particularly after cyclic exposure due to increased porosity. However, the reduction in density did not directly lead to a decrease in compressive strength. Overall, the combination of 2% fly ash substitution and 1% polypropylene fiber effectively improved the durability of mortar under cyclic swamp water conditions.

Keywords: Mortar Durability, Fly Ash, Polypropylene Fiber, Swamp Water, Compressive Strength.

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTO	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Mortar	5
2.2. Jenis-jenis Mortar.....	6
2.3. Bahan Penyusun Mortar.....	8
2.3.1. Semen.....	8
2.3.2. Agregat Halus	11
2.3.3. Air	14
2.4. Fly Ash.....	16
2.5. Serat Polypropylene	17
2.6. Durabilitas Mortar.....	19
2.7. Kondisi Siklik	20
2.8. Pengujian Kuat Tekan Mortar	21
2.9. Rumus Perhitungan	24
2.9.1. Rumus Perhitungan Benda Uji.....	24

2.9.2. Kuat Tekan Mortar	25
2.9.3. Berat Jenis	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Lokasi Penelitian.....	27
3.2. Alat dan Bahan.....	27
3.2.1. Alat yang Digunakan.....	27
3.2.2. Bahan yang digunakan	30
3.3. Pengujian Material	32
3.3.1. Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	32
3.3.2. Pengujian Kadar Air Agregat Halus.....	33
3.3.3. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	34
3.3.4. Pemeriksaan Keausan Clay Lump	35
3.4. Variabel Penelitian	36
3.5. Desain Campuran Mortar	36
3.6. Proses Pembuatan Mortar dengan Fly Ash dan Serat Polypropylene	37
3.7. Bagan Alir	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Hasil Pengujian Material.....	41
4.1.1. Analisa Saringan	41
4.1.2. Kadar Air.....	42
4.1.3. Kadar Lumpur	44
4.1.4. Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	45
4.2. Hasil Pengujian PH Air	46
4.3. Hasil Pengujian XRF	47
4.4. Hasil Berat Jenis Mortar	48
4.4.1. Berat Jenis Mortar Kondisi Normal	49
4.4.2. Berat Jenis Mortar Kondisi Siklik.....	51
4.4.3. Perbandingan Berat Jenis Mortar Siklik	52
4.5. Hasil Kuat Tekan Mortar.....	54
4.5.1. Kuat Tekan Mortar Kondisi Normal	54
4.5.2. Kuat Tekan Mortar Kondisi Siklik.....	57

4.5.3. Perbandingan Kuat Tekan Mortar Kondisi Normal dan Siklik	59
4.6. Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1. Kesimpulan	65
5.2. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Mortar Kubus	6
Gambar 2.2. <i>Compressive Strength Of Sample Subjected To Wet-Dry Cycles</i> ...	19
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	27
Gambar 3.2. Timbangan Digital	27
Gambar 3.3. Ayakan	28
Gambar 3.4. Shieve Shaker	28
Gambar 3.5. Oven	28
Gambar 3.6. Cetakan Kubus	29
Gambar 3.7. <i>Hand Mixer</i>	29
Gambar 3.8. Mesin Kuat Tekan	29
Gambar 3.9. Sendok Perata	30
Gambar 3.10. Agregat Halus	30
Gambar 3.11. Semen Portland	31
Gambar 3.12. <i>Fly Ash</i>	31
Gambar 3.13. Serat Polypropylene	31
Gambar 3.14. Pengujian Analisa Saringan	33
Gambar 3.15. Pengujian Kadar Air	34
Gambar 3.16. Pengujian Berat Jenis	35
Gambar 3.17. Pengujian Kadar Lumpur	36
Gambar 3.18. Pembuatan Mortar	38
Gambar 3.19. Urutan Penumbukan Mortar	39
Gambar 3.20. Bagan Alir Penelitian	40
Gambar 4.1. Gradasi Zona I	42
Gambar 4.2. Gradasi Zona II	42
Gambar 4.3. Gradasi Zona III	42
Gambar 4.4. Gradasi Zona IV	43
Gambar 4.5. Pengujian pH Air	47
Gambar 4.6. Grafik Berat Jenis Mortar Kondisi Normal	50
Gambar 4.7. Grafik Berat Jenis Mortar Kondisi Siklik	52

Gambar 4.8. Perbandingan Berat Jenis Mortar Kondisi Siklik.....	53
Gambar 4.9. Kuat Tekan Mortar Kondisi Normal	56
Gambar 4.10. Kuat Tekan Mortar Kondisi Siklik.....	58
Gambar 4.11. Perbandingan Kuat Tekan Mortar	59
Gambar 4.12. Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan Kondisi Normal	61
Gambar 4.13. Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan Kondisi Siklik.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis-jenis Semen Portland.....	9
Tabel 2.2. Gradasi Agregat Halus	14
Tabel 2.3. Klasifikasi Fly Ash	17
Tabel 2.4. Persyaratan Kuat Tekan Mortar ASTM C270-19.....	22
Tabel 3.1. Desain Campuran Mortar	37
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan	41
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Kadar Air.....	43
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Kadar Lumpur.....	44
Tabel 4.4. Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Air	45
Tabel 4.5. Hasil Pengujian XRF	47
Tabel 4.6. Hasil Berat Jenis Mortar Kondisi Normal.....	49
Tabel 4.7. Hasil Berat Jenis Mortar Kondisi Siklik	51
Tabel 4.8. Perbandingan Berat Jenis Mortar Kondisi Siklik.....	53
Tabel 4.9. Hasil Kuat Tekan Mortar Kondisi Normal	55
Tabel 4.10. Hasil Kuat Tekan Mortar Kondisi Siklik.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peningkatan kualitas serta ketahanan (durabilitas) material konstruksi seperti mortar menjadi salah satu tantangan penting dalam dunia konstruksi. Struktur bangunan saat ini tidak hanya menerima beban statis, tetapi juga terpapar berbagai kondisi lingkungan siklik, seperti siklus basah–kering, perubahan suhu, maupun paparan zat agresif berulang, yang dapat mempercepat kerusakan material melalui peningkatan porositas, retak mikro, dan penurunan kuat tekan.

Salah satu upaya peningkatan durabilitas mortar adalah melalui pemanfaatan bahan tambahan seperti *fly ash* yang bersifat pozzolanik. Penggunaannya dapat memperbaiki mikrostruktur dan mengurangi permeabilitas mortar. Selain itu menurut (Miguel R. Chandra, 2024) pemanfaatan *fly ash* sebagai substitusi sebagian semen dapat mengurangi timbunan limbah *fly ash* dan emisi CO₂. Secara teknis, pengaruh positif *fly ash* terhadap performa mortar juga dibuktikan pada penelitian eksperimental. (Nguyen et al., 2024) melaporkan bahwa dengan adanya penambahan *fly ash* dapat mendukung peningkatan *workability* dan kuat tekan serta menurunkan jumlah pori, meskipun pada kadar terlalu tinggi dapat menurunkan kekuatan akibat berkurangnya kandungan semen aktif.

Di samping penggunaan *fly ash*, penambahan serat *polypropylene* (PP) juga terbukti efektif dalam mengendalikan retak dan meningkatkan ketahanan terhadap kondisi lingkungan agresif. Penelitian oleh (Chen et al., 2024) melaporkan bahwa penambahan serat PP $\leq 1\%$ mampu mengurangi penurunan kuat tekan akibat siklus beku–cair dan serangan kimia, berkat efek *bridging* yang menahan pelebaran retak dan membatasi penetrasi zat perusak. Namun, dosis serat yang berlebihan dapat meningkatkan porositas dan menurunkan performa mortar.

Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting karena akan menjembatani gap pengetahuan terkait kombinasi *fly ash* dan serat PP khususnya pada mortar yang belum banyak diteliti dibandingkan beton, serta mengevaluasi durabilitas di bawah

siklus lingkungan yang lebih realistis (*wet-dry*) sehingga hasilnya dapat lebih aplikatif dan mendukung pengembangan material bangunan yang kuat, efisien, serta berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang sudah dijelaskan, dengan demikian rumusan masalah di studi ini ialah meliputi:

1. Bagaimana pengaruh variasi kadar substitusi *fly ash* dengan penambahan serat polypropylene 1% terhadap kuat tekan mortar setelah mengalami perendaman siklik air rawa?
2. Bagaimana tingkat durabilitas mortar dengan substitusi *fly ash* dan serat polypropylene 1% dibandingkan dengan mortar normal pada kondisi siklik air rawa?

1.3. Batasan Masalah

Agar studi ini tetap fokus pada tujuan yang telah ditetapkan serta tidak keluar dari ruang lingkup pembahasan, maka disusun batasan masalah berikut:

1. Studi ini hanya berfokus pada durabilitas mortar terhadap siklus basah kering.
2. Bahan tambahan yang digunakan terbatas pada *fly ash* sebagai substitusi sebagian semen dan serat *polypropylene* dengan variasi tertentu.
3. Jenis mortar yang digunakan adalah mortar semen dengan agregat halus berupa pasir alami yang memenuhi standar SNI.
4. Kondisi siklik yang jadi fokus di studi ini yakni proses perendaman serta pengeringan berulang yang mensimulasikan pengaruh lingkungan terhadap mortar.
5. Pengujian durabilitas dilakukan dengan parameter tertentu seperti berat jenis, pengujian kuat tekan, atau kerusakan permukaan akibat siklus lingkungan.
6. Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium, sehingga hasilnya bersifat eksperimental dan mungkin berbeda bila diterapkan di lapangan.

1.4. Maksud dan Tujuan Penelitian

Studi ini memiliki maksud untuk memeriksa pengaruh campuran *fly ash* dan serat *polypropylene* terhadap durabilitas mortar pada kondisi siklik. Tujuannya adalah untuk menganalisis sejauh mana penambahan kedua bahan tersebut dapat meningkatkan ketahanan mortar terhadap pengaruh lingkungan yang berulang.

1.5. Manfaat Penelitian

Studi ini besar harapannya bisa memberi manfaat berikut:

1. Studi ini bisa menjadi referensi tambahan dalam pengembangan material mortar yang memiliki ketahanan lebih baik terhadap kondisi lingkungan yang berubah-ubah.
2. Temuan studi ini bisa digunakan menjadi acuan dalam pemilihan komposisi campuran bahan mortar yang lebih efisien serta daya tahan yang lebih baik.
3. Pemakaian *fly ash* sebagai bahan substitusi sebagian semen bisa membantu mengurangi limbah industri dan menekan emisi karbon, sehingga mendukung pembangunan berkelanjutan.

1.6. Sistematika Penulisan

Ada pula sistematika penulisan di skripsi ini ialah meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat penjelasan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori penjelasan yang mendukung penelitian, hasil penelitian terdahulu yang relevan, serta landasan teori mengenai *fly ash*, serat *polypropylene*, mortar, dan konsep durabilitas pada kondisi siklik sebagai dasar penyusunan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memaparkan metode dan tahapan penelitian yang dilakukan, meliputi lokasi serta waktu penelitian, bahan dan alat yang digunakan, rancangan campuran mortar, prosedur pengujian durabilitas, serta metode analisis data yang diterapkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menampilkan hasil pengujian serta pembahasan terkait pengaruh *fly ash* dan serat *polypropylene* terhadap durabilitas mortar pada kondisi siklik.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab penutup yang berisi kesimpulan berdasarkan temuan studi serta saran untuk penelitian berikutnya dan penerapan di bidang konstruksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, R. Y. (2009). Kuat Tekan Mortar Dengan Berbagai Campuran Penyusun Dan Umur. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 17(1), 67–84.
- Agus Subrianto, Puryanto, S. (2015). Pengaruh Perawatan Benda Uji Terhadapkuat Tekan Mortar Semen Dengan Penambahan Gula. *Ilar: Jurnal Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya*, Vol. 11, No. 1, 2015., 11.
- Ahmed, A. D., Hammadi, A. A., Mohammed, A. M., & Jalal, A. D. (2023). *Annales de Chimie - Science des Matériaux Response of Fly Ash Based Quarry Dust Cement Mortar to Magnesium Sulphate Attack*. 47(2), 67–73.
- Chen, Y., Waheed, M. S., Iqbal, S., Rizwan, M., & Room, S. (2024). Durability Properties of Macro-Polypropylene Fiber Reinforced Self-Compacting Concrete. *Materials*, 17(2). <https://doi.org/10.3390/ma17020284>
- Lisa Novalia, D. J. dan A. S. (2022). Status Mutu Air Di Kawasan Konservasi Perikanan (Reservat) Lebung Karang Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10, 126–137.
- Miguel R. Chandra. (2024). Pemanfaatan Fly Ash Dari PLTU-3 SULUT Untuk Substitusi Sebagian Semen Pada Produksi Paving Block Sebagai Upaya Pengurangan Limbah Fly Ash Dan Emisi CO₂. *Tekno*, 22(87), 1–10.
- Nguyen, N. T. T., Ngo, T. V., Nguyen, K. K., Vu, V. Q., Xia, Y., Tran, M. Q., Dang, H. T., Matos, J., & Dang, S. N. (2024). Effects of Fly Ash and Graphene Oxide in Cement Mortar Considering the Local Recycled Material Context. *Applied Sciences (Switzerland)*, 14(14). <https://doi.org/10.3390/app14146140>
- Song, Y., Cao, J., Ding, W., Song, Z., Liu, H., Huang, S., & Zhu, W. (2023). Influence of Peat Soil Environment on Mechanical Properties of Cement-Soil and Its Mechanism. *Sustainability (Switzerland)*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/su15054580>
- Tran, V., Phan, T., Do, N., Vo, D., & Nguyen, H. (2019). *Effect Of Fly Ash On Physical And Mechanical Properties*. 17(6), 38–41.
- Wenda, K., Zuridah, S., Hastono, B., Sipil, T., Teknik, F., Sipil, T., Teknik, F., Sipil, T., & Teknik, F. (2018). *Pengaruh variasi komposisi campuran mortar*

terhadap kuat tekan. 1, 8–13.

Yoosuk, P., Suksiripattanapong, C., Hiroki, G., Phoo-ngernkham, T., Thumrongvut, J., Sukontasukkul, P., & Chindaprasirt, P. (2024). Performance of polypropylene fiber-reinforced cellular lightweight fly ash geopolymer mortar under wet and dry cycles. *Case Studies in Construction Materials*, 20(April), e03233. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03233>