

**PENGARUH PENCAMPURAN FLY ASH PT. BUKIT ASAM
DAN PT. PUPUK SRIWIJAYA SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN SEMEN UNTUK KUAT TEKAN BETON**



LAPORAN AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Program Diploma III
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Feridianda Al Farrij
Yobi Marial Hansen**

**NPM : 062230100148
NPM : 062230100168**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENCAMPURAN FLY ASH PT. BUKIT ASAM DAN PT. PUPUK SRIWIJAYA SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN UNTUK KUAT TEKAN BETON

Disusun Oleh :

**Feridianda Al Farrij
Yobi Marial Hansen**

**NPM : 062230100148
NPM : 062230100168**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Ujian Laporan Akhir

Pembimbing 1



Dimitri Yulianti, S.T., M.T.
NIP 198907032022032004

Pembimbing 2



Rizki Prasetya Person, S.T., M.T.
NIP 199604242022031013

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya**



Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP 196905142003121002

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi
Diploma III Jurusan Teknik Sipil**



Dr. Ir. Indrayani, S.T., M.T.
NIP 197402101997022001

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Akhir berjudul:
**PENGARUH PENCAMPURAN FLY ASH PT. BUKIT ASAM DAN
PT. PUPUK SRIWIJAYA SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN
SEMEN UNTUK KUAT TEKAN BETON**

Disusun Oleh:

Feridianda Al Farrij

NPM: 062230100148

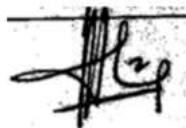
Yobi Marial Hansen

NPM: 062230100168

Telah dipertahankan dalam **Sidang Ujian Laporan Akhir** di depan Tim Penguji
pada hari Rabu, tanggal 16 Juli 2025

	Nama Penguji	Tanda Tangan
Penguji 1	<u>Ir. Ibrahim, S.T., M.T.</u> NIP: 196905092000031001	
Penguji 2	<u>Dr.Ir. Ika Sulianti, S.T.,M.T.</u> NIP: 198107092006042001	
Penguji 3	<u>Ir. Didi Yuda Wiranata, S.T.,M.Sc.</u> NIP: 199212112022031010	
Penguji 4	<u>Ir. Dimas Ariezky Susetyo, S.T., M.T.</u> NIP: 199304022022031010	
Penguji 5	<u>Ir. Nita anggraini, S.T., M.T.</u> NIP: 198908242022032006	

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Sriwijaya



Ahmad Syapawi, S.T., M.T.
NIP: 196905142003121002

MOTTO

*“KESUKSESAN BUKANANLAH MILIK MEREKA YANG PINTAR
MELAINKAN MEREKA YANG MAU BERUSHA”*

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rezeki, kesehatan serta hidupnya sehingga saya dan partner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Dengan ini juga saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

- 1) ALLAH SWT, dengan-Nya lah kita meminta dan hanya ialah yang mengabulkan semua do`a. Alhamdulillah berkat rahmat dan karunianya Laporan Akhir ini dapat selesai.
- 2) Kedua orang tua terhebat ayahanda dan Ibunda terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, kesabaran yang amat luar biasa, yang teramat saya sayangi dan cintai. Ayahanda dan ibunda tercinta terima kasih juga sudah mendo`akan dan memberi nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat dari saya kecil hingga detik ini.
- 3) Untuk keluarga saya terima kasih telah memberi saran dan motivasi nya, atas dukungan kalian lah saya bisa mencapai ke puncak ini.
- 4) Dosen pembimbing, Ibu Dimitri Yulianti, S.T., M.T. dan bapak Rizki Prasetya Person, S.T., M.T. terima kasih telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya dan partner saya sampai Laporan Akhir ini selesai.
- 5) Untuk Eya dan kawan-kawan terima kasih telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- 6) Partner Kerja Praktik dan Laporan Akhir ini, Feridianda Al Farrij yang telah berjuang bersama-sama dalam setiap proses pembuatan Laporan Akhir ini dari awal sampai akhir, yang telah melewati suka dan duka bersama-sama.

- 7) Almamater kebanggan Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.
- 8) Kepada dosen-dosen pengajar, dosen-dosen Laboratorium beserta staf Teknik Sipil dan teman-teman angkatan 2022 yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
- 9) Sahabat-sahabat 6 SN yang bersama-sama memperjuangkan Laporan Akhir sampai selesai.

Yobi Marial Hansen

MOTTO

“TIDAK ADA HASIL YANG MENGHIANATI PROSES”

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT dan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan rahmat, rezeki, kesehatan serta hidupnya sehingga saya dan partner bisa menyelesaikan Laporan Akhir ini tepat waktu. Dengan ini juga saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

- 1) ALLAH SWT, dengan-Nya lah kita meminta dan hanya ialah yang mengabulkan semua do'a. Alhamdulillah berkat rahmat dan karunianya Laporan Akhir ini dapat selesai.
- 2) Kedua orang tua terhebat ayahanda dan Ibunda terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, kesabaran yang amat luar biasa, yang teramat saya sayangi dan cintai. Ayahanda dan ibunda tercinta terima kasih juga sudah mendo'akan dan memberi nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat dari saya kecil hingga detik ini.
- 3) Untuk keluarga saya terima kasih telah memberi saran dan motivasi nya, atas dukungan kalian lah saya bisa mencapai ke puncak ini.
- 4) Dosen pembimbing, Ibu Dimitri Yulianti, S.T., M.T. dan bapak Rizki Prasetya Person, S.T., M.T. terima kasih telah membimbing dan memberikan pengarahan kepada saya dan partner saya sampai Laporan Akhir ini selesai.
- 5) Untuk kawan-kawan terima kasih telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
- 6) Partner Kerja Praktik dan Laporan Akhir ini, Yobi Marial Hansen yang telah berjuang bersama-sama dalam setiap proses pembuatan Laporan Akhir ini dari awal sampai akhir, yang telah melewati suka dan duka bersama-sama.

- 7) kebanggan Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.
- 8) Kepada dosen-dosen pengajar, dosen-dosen Laboratorium beserta staf Teknik Sipil dan teman-teman angkatan 2022 yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian Laporan Akhir ini.
- 9) Sahabat-sahabat 6 SN yang bersama-sama memperjuangkan Laporan Akhir sampai selesai.

Feridianda Al Farrij

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Pertama dan yang paling utama kami panjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat dan karunia-nya, dan shalawat serta salam di tunjukkan kepada Nabi Muhammad SAW. Sehingga laporan akhir kami yang berjudul **“Pengaruh Pencampuran Fly Ash PT. Bukit Asam dan PT. Pupuk Sriwijaya Sebagai Substitusi Sebagian Untuk Kuat Tekan Beton”** dapat terselesaikan.

Laporan akhir ini merupakan syarat untuk lulus dan mencapai jenjang Diploma III (D-III), pada jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya. Memang masi terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penelitian dan penulisan laporan akhir ini, oleh karena itu kami memohon maaf dan berharap untuk pengembangan penelitian yang lebi baik kedepan nya.

Dalam penyusunan laporan ini telah mendapatkan bantuan bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu kami ingin mengucapkan beribu terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ahmad Syapawi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Ketua jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Indrayani, S.T., M.T. selaku ketua program studi D-III Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

5. Ibu Dimitri Yulianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
6. Bapak Rizki Prasetya Person, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah banyak membantu.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan banyak dukungan dalam proses penyusunan Laporan Akhir ini.
9. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan Laporan Akhir ini.

Palembang, 11 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	5
MOTTO.....	6
PERSEMBAHAN	6
MOTTO.....	8
PERSEMBAHAN.....	8
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
GLOSARIUM.....	xiii
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Penelitian Terdahulu	5
2.2. Beton.....	7
2.2.1. Proses Terjadinya Beton.....	9
2.2.2. Klasifikasi Beton	9
2.2.3. Sifat Beton Segar.....	13
2.2.4. Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	13
2.3. Material Penyusun Beton.....	14
2.3.1. Semen	14
2.3.2. Agregat	15
2.3.3. Air.....	16
2.3.4. Fly Ash	16
2.3.5. Beton Geopolimer	17
2.3.6. Kelebihan dan kekurangan Beton <i>Geopolimer</i>	17

2.3.7. Material Penyusun Beton Geopolimer	17
2.4. Bahan Tambahan	20
2.4.1. Silica Fume.....	22
2.5. Uji Slump Test	22
2.5.1. Perawatan Benda Uji	22
2.5.2. Uji Kuat Tekan Beton.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Rencana Kerja Penelitian.....	24
3.2. Pengujian di Laboratorium	26
3.3. Pengujian Material	30
3.3.1. Agregat	30
3.3.2 Berat Jenis SSD dan Penyerapan Air Agregat Halus	32
3.3.2. Berat Jenis SSD dan Penyerapan Air Agregat Kasar	41
3.3.3. Bobot Isi Agregat Halus dan Kasar.....	46
3.3.4. Kadar Air Agregat Halus dan Kasar.....	50
3.3.5. Kadar Lumpur Agregat Halus dan Kasar	53
3.4. Semen.....	56
3.4.1. Konsistensi semen.....	57
3.4.2. Berat jenis Fly Ash	59
3.4.3. Berat Jenis Silica Fume	61
3.5. Rencana Pencampuran Beton	62
3.5.1. Pembuatan Adukan Beton	62
3.5.2. Pengujian Beton Segar (<i>Fresh Concret</i>)	63
3.5.3. Pencetakan Benda Uji	65
3.6. Perawatan Benda Uji	66
3.7. Pengujian Beton.....	67
3.7.1. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	67
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	69
4.1. Hasil Pemeriksaan Agregat.....	69
4.1.1. Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat	69
4.1.2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	71
4.1.3 Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat	73
4.1.4. Pemeriksaan Bobot Isi Gembur dan Padat	76
4.2. Hasil Pemeriksaan Semen.....	78
4.2.1. Pemeriksaan Berat Jenis Semen.....	78

4.2.2. Pemeriksaan Konsistensi Semen.....	79
4.2.3. Pengujian Waktu Ikut Semen	79
4.2.4. Pemeriksaan Berat Jenis Silica Fume.....	80
4.2.5. Pemeriksaan Berat Jenis Fly Ash PT Pusri	81
4.2.6. Pemeriksaan Berat Jenis PT Bukit Asam	82
4.3. Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Formula</i>)	82
4.4. Hasil Pengujian Beton.....	86
4.4.1. Pengujian <i>Slump</i>	86
4.4.2. Hasil Uji Kuat Tekan Beton	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1. Kesimpulan	95
5.2. Saran	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Mutu beton dan penggunaanya	10
Tabel 2.2. Klasifikasi beton berdasarkan mutu penggunaanya.....	11
Tabel 3.1. Jumlah sampel pengujian kuat tekan beton.....	65
Tabel 4.1. Hasil pemeriksaan analisa saringan agregat halus	69
Tabel 4.2. Hasil pemeriksaan analisa saringan agergat halus	71
Tabel 4.3. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan ageragat halus	72
Tabel 4.4. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agergat kasar	73
Tabel 4.5. Kadar air agregat halus.....	73
Tabel 4.6. Kadar air agregat kasar.....	74
Tabel 4.7. Kadar lumpur agergat halus	75
Tabel 4.8. Kadar lumpur agregat kasar	75
Tabel 4.9. Hasil pemeriksaan bobot isi gembur dan padat agergat halus	76
Tabel 4.10. Hasil pemeriksaan bobot isi gembur dan padat agregat kasar	77
Tabel 4.11. Hasil pemeriksaan berat jenis semen	78
Tabel 4.12. Hasil pemeriksaan waktu ikat semen	79
Tabel 4.13. Hasil pemeriksaan berat jenis silica fume.....	80
Tabel 4.14. Pemeriksaan berat jenis PT Pusri.....	81
Tabel 4.15. Hasil pemeriksaan berat jenis PT Bukit Asam.....	82
Tabel 4.16. Perencanaan campuran beton (job mix formula)	83
Tabel 4.17. Data hasil pengujian slump beton	86
Tabel 4.18. Rata rata kuat tekan 7 hari.....	88
Tabel 4.19. Rata rata kuat tekan 28 hari.....	90
Tabel 4.20. Rata rata kuat tekan 35 hari.....	91
Tabel 4.21. Kuat tekan beton rata rata	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Proses terjadinya beton.....	9
Gambar 2.2.	Uji kuat tekan	23
Gambar 3.1.	Diagram alir penelitian	24
Gambar 3.2.	Diagram alir.....	25
Gambar 3.3.	Agregat kasar	27
Gambar 3. 4.	Agregat halus	28
Gambar 3.5.	Semen portland	28
Gambar 3.6.	Air	29
Gambar 3.7.	Fly Ash	30
Gambar 3.8.	Pengujian analisa saringan menggunakan mesin penggetar.....	32
Gambar 3.9.	Agregat halus dimasukan ke dalam kerucut terpancung	34
Gambar 3.10.	Proses penumbukan agregat halus.....	34
Gambar 3.11.	Proses pengangkatan kerucut terpancung.....	35
Gambar 3.12.	Bentuk ilustrasi dari hasil pengangkatan kerucut terpancung	36
Gambar 3.13.	Hasil dari pengujian agregat halus	37
Gambar 3.14.	Agregat halus yang sedang dimasukan ke dalam piknometer	37
Gambar 3.15.	Air dimasukan kedalam piknometer yang telah terisi benda uji ...	38
Gambar 3.16.	Proses pengguncangan air + benda uji dalam piknometer	38
Gambar 3.17.	Proses pengeluaran benda uji dan piknometer	39
Gambar 3.18.	Benda uji yang telah selesai	40
Gambar 3.19.	Pencucian agregat kasar untuk menghilangkan debu dan kotoran yang melekat pada permukaan agregat.....	42
Gambar 3.20.	Agregat kasar yang direndam di dalam air.....	43
Gambar 3.21.	Proses pengelapan benda uji dengan menggunakan kain sampai benda uji dalam keadaan SSD	43
Gambar 3.22.	Proses penambahan air kedalam bejana gelas yang telah terisi benda uji	44
Gambar 3.23.	Air yang dimasukan kedalam bejana gelas	45
Gambar 3.24.	Proses perataan agregat kasar yang telah dimasukan kedalam silinder	48
Gambar 3.25.	Proses pertaan agregat halus yang telah dimasukan ke dalam silinder	48
Gambar 3.26.	Proses penumbukan agregat kasar yang telah dimasukan ke dalam silinder	49
Gambar 3.27.	Proses penumbukan agregat halus yang telah dimasukan kedalam silinder	49
Gambar 3.28.	Berat agregat kasar yang telah dimasukan ke dalam cawan lalu di timbang	51
Gambar 3.29.	Berat agregat halus yang telah dimasukan ke dalam cawan lalu di timbang	51