

**PENGARUH KEHALUSAN FLY ASH TERHADAP SUBSTITUSI SEMEN
PCC PADA BETON *SELF COMPACTING CONCRETE* (SCC)**



KARYA AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu syarat Untuk memperoleh Gelar Sarjana

Teknik Sipil (S1) Program Studi Teknik Sipil

Diajukan Oleh

M. RIZKY RAMANDANI

211710023

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2025

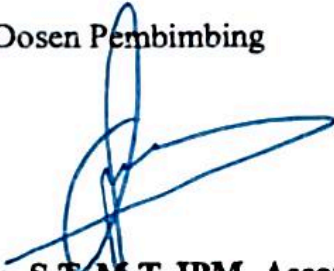
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Nama : M Rizky Ramandani
NIM : 211710023
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Pengaruh Kehalusan Fly Ash Terhadap Substitusi Semen
PCC Pada Beton Self Compacting Concrete (SCC)

Menyatakan bahwa karya akhir ini, telah disetujui untuk dipertahankan dalam menyelesaikan seminar ujian Karya Akhir.

Disetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Firdaus, S.T.,M.T.,IPM.,Asean.Eng

HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Karya akhir dengan judul "Pengaruh Kehalusan Fly Ash Terhadap Substitusi Semen PCC Pada Beton Self Compacting Concrete (SCC)" yang disusun oleh:

Nama : M Rizky Ramandani

NIM : 211710023

Program Studi : Teknik Sipil

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Karya Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma pada tanggal 25 Agustus 2025.

Palembang, 19 September 2025

Disetujui,

Panitia Ujian

Ketua,



Dr. Firdaus, S.T.,M.T.,IPM.,Asean.Eng

Penguji I



Ely Mulyati, S.T., M.T

Penguji II



Wanda Yudha Prawira, S.T.,M.T

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KEHALUSAN FLY ASH TERHADAP SUBSTITUSI SEMEN
PCC PADA BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC)**

Oleh :

M Rizky Ramandani

211710023

Telah Diterima Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Palembang, 19 September 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Teknologi

Ketua Program Studi


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi




Ely Mulyati, S.T., M.T

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH KEHALUSAN FLY ASH TERHADAP SUBSTITUSI SEMEN
PCC PADA BETON SELF COMPACTING CONCRETE (SCC**

Oleh :

M Rizky Ramandani

211710023

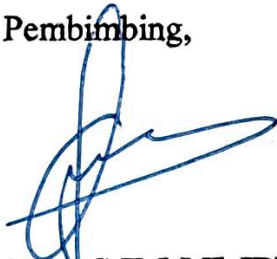
Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) dan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)

Disetujui,

Program Studi Teknik Sipil

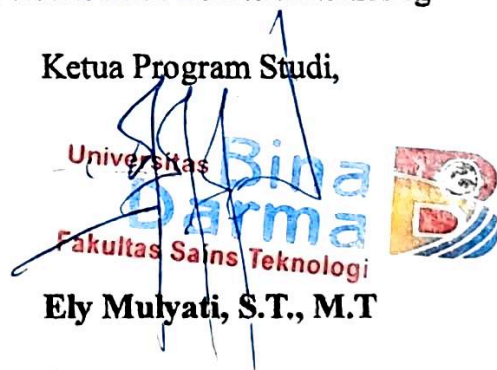
Universitas Bina Darma Palembang

Dosen Pembimbing,




Dr. Firdaus, S.T.,M.T.,IPM,.Asean.Eng

Ketua Program Studi,



Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi



Ely Mulyati, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Rizky Ramandani

Nim : 211710023

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Strata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lain;
2. Karya akhir ini murni, gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Di dalam karya akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya akhir yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism checker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh – sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggung jawabkan sebagaimana mestinya.

Palembang, September 2025

Yang Membuat Pernyataan



M Rizky Ramandani

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO :

“Setiap orang punya kesempatan, tapi tidak semua orang punya kemauan”

PERSEMBAHAN:

Syukur Alhamdulillah atas berkat rahmat dan karunia-mu ya Allah SWT, penulis bisa menyelesaikan karya akhir ini. Karya akhir ini kupersembahkan untuk :

1. Kepada kedua orangtua ku tercinta, yang senantiasa mendukung dan mendoakan ku dalam setiap langkah dan usahaku.
2. Kepada keluarga yang senantiasa memberi semangat dan dukungan kepadaku.
3. Kepada dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberikan ilmu sehingga karya akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Kepada dosen penguji yang telah memberikan bimbingan serta masukan berharga sehingga karya akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Terima kasih kepada kakak tingkat S2 atas segala bantuan, dukungan, masukan dan ilmunya dalam mendukung penelitian saya.
6. Kepada keluarga keduaku di Himpunan mahasiswa sipil yang selalu memberi dukungan moril dan materil dalam setiap perjuanganku.
7. Untuk rekan-rekan seperjuangan dan sepenanggungan Teknik Sipil angkatan 2021 Universitas Bina Darma Palembang, yang selalu memberikan dukungan, meski tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu.

ABSTRACT:

This study aims to analyze the effect of the fineness and percentage of fly ash as a partial substitute for cement on the mechanical properties of Self Compacting Concrete (SCC). Fly ash from PT. Pupuk Sriwidjaja was classified into three fineness zones (Zone 1, 2, and 3) and used as a cement substitute at varying percentages of 5%, 10%, and 15%. The research method employed was an experimental laboratory study involving tests for compressive strength (7, 14, 28 days), split tensile strength (28 days), and modulus of elasticity (28 days). The results indicated that the addition of fly ash improved the workability of fresh concrete, as shown by the slump flow values that met the EFNARC specifications. At 28 days, the compressive strength of the concrete increased with the higher percentage and fineness of fly ash, with the highest value of 44.18 MPa achieved in the mix with 15% Zone 3 fly ash, surpassing the normal concrete (40.05 MPa). Conversely, the split tensile strength of the concrete decreased significantly across all fly ash variations. The modulus of elasticity increased with fly ash usage up to 10%, reaching a peak value of 31,176.27 MPa, but decreased at the 15% substitution level. In conclusion, the fineness and percentage of fly ash significantly influence the mechanical properties of SCC. Fly ash with higher fineness (Zone 3) and at specific percentages (10-15%) can enhance compressive strength and modulus of elasticity, although it reduces split tensile strength. The use of 10% Zone 3 fly ash provides the optimal results for improving the stiffness and compressive strength of SCC.

ABSTRAK:

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kehalusan (fineness) dan persentase substitusi fly ash sebagai pengganti sebagian semen terhadap sifat mekanik beton Self Compacting Concrete (SCC). Fly ash dari PT. Pupuk Sriwidjaja diklasifikasikan ke dalam tiga zona kehalusan (Zona 1, 2, dan 3) dan digunakan sebagai substitusi semen dengan variasi persentase 5%, 10%, dan 15%. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental di laboratorium dengan pengujian kuat tekan (7, 14, 28 hari), kuat tarik belah (28 hari), dan modulus elastisitas (28 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan fly ash meningkatkan workability beton segar, yang ditunjukkan oleh nilai slumpflow yang memenuhi spesifikasi EFNARC. Pada umur 28 hari, kuat tekan beton mengalami peningkatan seiring dengan penambahan persentase dan kehalusan fly ash, dengan nilai tertinggi sebesar 44,18 MPa pada campuran dengan 15% fly ash Zona 3, melampaui beton normal (40,05 MPa). Sebaliknya, kuat tarik belah beton mengalami penurunan secara signifikan pada semua variasi penambahan fly ash. Modulus elastisitas beton meningkat pada penggunaan fly ash hingga 10%, mencapai nilai tertinggi 31.176,27 MPa, namun menurun pada penggunaan 15%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kehalusan dan persentase fly ash berpengaruh signifikan terhadap sifat mekanik beton SCC. Fly ash dengan kehalusan lebih tinggi (Zona 3) dan persentase tertentu (10-15%) mampu meningkatkan kuat tekan dan modulus elastisitas, meskipun mengurangi kuat tarik belah. Penggunaan fly ash hingga 10% pada Zona 3 memberikan hasil optimal untuk meningkatkan kekakuan dan kekuatan tekan beton SCC.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nyalah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul ***“Pengaruh Kehalusan Fly Ash Terhadap Substitusi Semen PCC Pada Beton Self Compacting Concrete (SCC)”***. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menempuh ujian guna memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Departemen Teknik Sipil, Universitas Bina darma Palembang.

Terima kasih sebesar-besarnya atas segala dukungan dan motivasi yang telah diberikan, serta untuk seluruh keluarga besar kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa demi kelancaran penelitian ini. Tanpa bantuan dan semangat dari mereka, penulisan ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam proses penyusunan hingga terselesaikannya tugas akhir ini, penulis sangat terbantu oleh banyak pihak, karenanya penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M., Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Dr. Tata Sutabri, S.Kom., M.Msi., M.KM., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ely Mulyati, S.T, M.T., Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bina Darma Palembang.
4. Dr. Firdaus.,S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng Selaku Pembimbing Universitas yang telah memberikan masukan dan bimbingan serta semangat agar penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan baik.
5. Orang Tua, Kakak, Sahabat serta semua teman angkatan 2021 Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan motivasi dan dukungannya dalam menyelesaikan laporan ini.

6. Seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kerja praktek dan penyusunan laporan kerja praktik ini.

Tentunya dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan-kesalahan yang perlu diperbaiki. Untuk itu, diharapkan pembaca bersedia memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan laporan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat kepada semua pihak yang membutuhkan terutama bagi diri sendiri.

Wassalamu'alaikum wr.wb

Palembang, September 2025

Penulis,

M Rizky Ramandani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABLE.....	v
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematis Penulisan.....	5
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Beton.....	7
2.2 Klasifikasi Kelas Dan Mutu Beton.....	8
2.3 Jenis Berat Satuan Beton.....	10
2.4 Kelebihan Dan Kekurangan Beton.....	11
2.4.1 Kelebihan Beton.....	11
2.4.2 Kekurangan Beton.....	11
2.5 Bahan Penyusun Beton.....	12
2.5.1 Semen Portlnad Pozolan.....	12
2.5.2 Agregat.....	13
2.5.3 Air.....	16
2.6 Bahan Tambahan.....	17
2.7 Beton <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i>	18
2.7.2 Sifat Padat Beton <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i>	19
2.7.3 Jenis Jenis Pengujian Beton <i>Self Comapcting Concrete (SCC)</i>	20
2.8 Fly ash.....	23

2.8.1	Penyaringan Fly Ash	25
2.7.1	Karakteristik Beton <i>Self Compacting Concrete (SCC)</i>	26
2.9	Penelitian Terdahulu	27
BAB III		30
METODELOGI PENELITIAN		30
3.1	Metode penelitian.....	30
3.2	Tempat Penelitian.....	30
3.3	Teknik Pengumpulan Data	30
3.3.1	Data Primer Dan Sukender.....	30
3.4	Bahan dan Alat Penelitian	31
3.4.1	Bahan Penelitian.....	31
3.4.2	Alat Penelitian.....	32
3.5	Pemeriksaan Agregat.....	37
3.5.1	Pengujian Agregat Kasar (Batu 12 dan 23)	37
3.5.3	Pengujian Agregat Halus (Pasir)	41
3.6	Variabel Benda Uji	44
3.7	Proses Pengumpulan Data	45
3.7.1	Pembuatan Benda uji.....	45
3.7.2	Pemeliharaan Benda Uji.....	46
3.8	Pelaksanaan Pengujian	46
3.8.1	Pelaksanaan Pengujian Kuat Tekan	46
3.9	Diagram Alir Penelitian.....	47
3.10	Jadwal Penelitian.....	48
BAB IV		49
HASIL DAN PEMBAHASAN		49
4.1	Umum	49
4.1.1	Analisis Saringan Agregat Halus	49
4.1.2	Analisis Kadar Air Agregat Halus	50
4.1.3	Analisis Berat Jenis Pasir	52
4.1.4	Analisis Kadar Lumpur Pasir	53
4.1.5	Analisis Saringan Agregat Kasar	54

4.1.6 Analisis Kadar Air Agregat Kasar	55
4.1.7 Analisis Berat Jenis Agregat Kasar	56
4.1.8 Analisis Kadar Lumpur Krikil	58
4.2 Mix Design	58
4.3 Hasil Tes Beton SCC Segar	59
4.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan	60
4.4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan 7 Hari	60
4.4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan 14 Hari	61
4.4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan 28 Hari	62
4.5 Pengujian Kuat Tarik Belah	63
4.6 Pengujian Modulus Elastisitas	65
BAB V	68
KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Proporsi Campuran SCC dan Beton Konvensional	25
Gambar 2.2 Alat Uji Slump Flow Self Compacting Concrete (SCC).....	28
Gambar 2.3 Pengujian L-Shape Box	29
Gambar 2.4 Pengujian L-Box	29
Gambar 2.5 Fly Ash.....	31
Gambar 3.6 Lokasi Penelitian.....	36
Gambar 3.7 Cetakan Benda uji.....	39
Gambar 3.8 Benjana (Countainer)	40
Gambar 3.9 Wadah/Talam.....	40
Gambar 3.10 Satu Set Saringan Agregat.....	41
Gambar 3.11 Picnometer	41
Gambar 3.12 Concrete Mixer.....	42
Gambar 3.13 Timbangan	42
Gambar 3.14 Benaja Ukur	43
Gambar 3.15 Oven.....	43
Gambar 3.16 Compression Testing Machine	44
Gambar 3.17 Slump Flow	44
Gambar 3.18 Diagram Alir Penelitian.....	47
Gambar 3.19 Jadwal Penelitian	48
Gambar 4.20 Grafik Hasil Analisa Ayakan Agregat Halus.....	50
Gambar 4.20 Grafik Hasil Analisa Ayakan Agregat Halus.....	50
Gambar 4.21 Grafik Hasil Analisa Ayakan Agregat Kasar	55
Gambar 4.22 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan 7 Hari.....	60
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari.....	61
Gambar 4.24 Grafik Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	62
Gambar 4.25 Grafik Kuat Tarik Belah	65
Gambar 4.26 Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas	67

DAFTAR TABLE

Table 2.1 Mutu Beton	22
Table 2.2 Ketentuan Agregat Kasar	22
Table 2.3 Ketentuan Agregat Halus	23
Table 2.4 Sifat Sifat Beton Self Compacting Concrete (SCC)	26
Table 2.5 Kelebihan dan kekurangan beton SCC	27
Table 2.6 Kelebihan dan kekurangan beton Self Compacting Concrete (SCC).....	28
Table 3.7 Batas Min Max Agregat Kasar.....	38
Table 3.8 Tabel Batas Min Max Agregat Halus.....	41
Table 3.9 , Variabel benda uji	44
Tabel 3.10 Jadwal Penelitian	48
Tabel 4.11 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	49
Tabel 4.12 Hasil pengujian kadar air halus	51
Tabel 4.13 Hasil pengujian berat jenis pasir.....	52
Tabel 4.14 Hasil pengujian kadar lumpur	53
Tabel 4.15 Hasil pengujian analisa saringan agregat kasar	53
Tabel 4.16 Hasil kadar air kasar	56
Tabel 4.17 Hasil pengujian berat jenis agregat kasar	56
Tabel 4.18 Hasil kadar lumpur agregat kasar	58
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Mix Design	59
Tabel 4.20 Hasil Tes Slumpflow	59
Tabel 4.21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari	60
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Kuat Tekan umur 14 Hari	61
Tabel 4.23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari	62
Tabel 4.24 Rekapitulasi kuat tarik belah 28 hari	64
Tabel 4.25 Hasil Pengujian Modulus Elastisitas	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian.....	69
Lampiran 2 SK Pembimbing.....	76
Lampiran 3 Surat Pengajuan Judul dan Pembimbing	77
Lampiran 4 Surat izin Penelitian Kampus dan Tempat Penelitian	78
Lampiran 5 Lembar Asistensi Proposal Penelitian (Bab1 – Bab 3)	80
Lampiran 6 Lembar Perbaikan Proposal Penelitian.....	82
Lampiran 7 Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Proposal.....	83
Lampiran 8 Lembar Asistensi Karya Akhir (Bab 4 – Bab 5)	84
Lampiran 9 Lembar Perbaikan Karya Akhir	85
Lampiran 10 Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Hasil.....	86
Lampiran 11 Lembar ACC Jilid	87
Lampiran 12 Turnitin	89
Lampiran 13 LOA	90