

No. 16/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2024

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN *MACRO FIBER PP54+*,
MICRO FIBER, DAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP
KARAKTERISTIK BETON $f_c' 35$ DENGAN PEREKAT HIDROLIS PCC**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

Nadya Oriza Satifa

NIM. 2001411006

Dosen Pembimbing:

Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng., Ph.D.

NIP. 198012042020121001

**PROGRAM STUDI D-IV
TEKNIK PERANCANGAN JALAN DAN JEMBATAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2024**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

**PENGARUH PENAMBAHAN *MACRO FIBER PP54+*, *MICRO FIBER*, DAN *SUPERPLASTICIZER* TERHADAP KARAKTERISTIK BETON FC' 35
DENGAN PEREKAT HIDROLIS *PCC***

yang disusun oleh **Nadya Oriza Satifa (2001411006)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Skripsi Tahap I

Pembimbing

Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198012042020121001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul:

**PENGARUH PENAMBAHAN *MACRO FIBER PP54+*, *MICRO FIBER*,
*DAN SUPERPLASTICISER TERHADAP KARAKTERISTIK BETON *fc' 35**
*DENGAN PEREKAT HIDROLIS PCC***

Yang disusun oleh **Nadya Oriza Satifa (NIM 2001411006)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 07 Agustus 2024.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Yanuar Setiawan, S.T., M.T. 1990010120190031015	
Anggota	Sukarman, S.Pd., M.Eng. 199306052020121013	 16/08/24.
Anggota	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. 19661002199031001	

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta**



Dr. Dvah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars.

NIP 197407061999032001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Nadya Oriza Satifa

NIM : 2001411006

Prodi : D4 – Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat email : nadya.orizasatifa.ts20@mhs.w.pnj.ac.id

Judul Naskah : Pengaruh Penambahan *Macro Fiber Pp54+*, *Micro Fiber*, dan *Superplasticizer* Terhadap Karakteristik Beton $f_c' 35$ dengan Perakat Hidrolis *PCC*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2023/2024 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk kegiatan akademis/perlombaan.

Apabila di kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 24 Agustus 2024

Nadya Oriza Satifa

NIM. 2001411006

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. yang telah memberi nikmat dan rahmat karunia-nya. Sehingga memungkinkan penulis untuk menyusun naskah skripsi yang berjudul “*Pengaruh Penambahan Macro Fiber PP54+, Micro Fiber, dan Superplasticizer Terhadap Karakteristik Beton fc’ 35 dengan Perikat Hidrolis PCC*”. Salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang Pendidikan sarjana terapan Teknik perancangan jalan dan jembatan jurusan Teknik sipil politeknik negeri Jakarta adalah dengan membuat Skripsi ini.

Dalam penulisan naskah skripsi ini penulis mendapat bantuan serta dukungan. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. Yang telah memberi Rahmat serta Ridho-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan naskah Skripsi ini.
2. Orang tua, kakak, adik, yang telah senantiasa memberikan dukungan dan doa yang tidak pernah terputus selama penulis menyusun naskah Skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST., MM., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan materi serta saran sehingga penulis dapat menyusun naskah Skripsi.
5. Teman-teman PJJ Angkatan 2020 yang selama 8 semester telah berjuang bersama, membersamai dalam suka-duka serta selalu memberikan dukungan dan pertolongan, selama penyusunan naskah skripsi hingga selesai.
6. Untuk Nurul Komala Sari, yang merupakan teman sekelas serta teman seperjuangan dalam penelitian beton yang sudah sangat membantu dalam masa perkuliahan, dan penyelesaian skripsi ini.
7. Teman teman penelitian beton yang sudah sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Seseorang yang tidak bisa disebutkan namanya, terimakasih untuk patah hati yang diberikan. Lalu untuk seseorang pendatang baru, terimakasih telah hadir karena memberikan semangat baru, motivasi dan dukungan, selalu mendengarkan keluh kesah, dan selalu mengingatkan bahwa penulis pasti bisa untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Untuk diri sendiri yang selama ini sudah mampu berjuang, belajar, hingga bisa percaya dengan diri sendiri, mampu tetap bertahan meskipun banyak kendala

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang pada saat itu hampir ingin menyerah dan putus asa, namun akhirnya dapat dilalui sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Depok, 20 Maret 2024

Nadya Oriza Satifa





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Beton	4
2.2 Beton Serat.....	4
2.2.1 Serat Logam.....	4
2.2.2 Serat Polymeric.....	4
2.2.3 Serat Mineral.....	7
2.2.4 Serat Alam.....	7
2.3 Material Penyusun Beton	7
2.3.1 <i>Portland Composite Cement (PCC)</i>	7
2.3.2 Agregat Kasar	8
2.3.3 Agregat Halus	8
2.3.4 Air	10
2.3.5 <i>Superplasticizer</i>	10
2.4 Pengujian Beton Segar	11
2.4.1 Uji Slump	11
2.4.2 Berat Isi Beton.....	11
2.4.3 Waktu Ikat Awal Beton.....	12
2.5 Pengujian Beton Keras	12
2.5.1 Kuat Tekan.....	12
2.5.2 Kuat Terik Belah.....	12

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5.3 Kuat Lentur	13
2.5.4 Modulus Elastisitas	14
2.6 Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Diagram Alir Penelitian	18
3.2.1 Persiapan Alat	19
3.2.2 Persiapan Bahan	21
3.2.3 Pengujian Material	21
3.2.4 Rancangan Penelitian	27
3.2.5 Perancangan Campuran (<i>Mix Design</i>)	28
3.2.6 Pembuatan Benda Uji.....	28
3.2.7 Pengujian Beton Segar	28
3.2.8 Perawatan Benda Uji.....	29
3.2.9 Pengujian Beton Keras.....	29
3.2.10 Metode Analisis dan Teknik Pengumpulan Data	31
3.3 Luaran.....	31
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pengujian Bahan Penyusun Beton	32
4.1.1 Hasil Pengujian Agregat kasar	32
4.1.2 Data dan pembahasan pengujian agregat halus.....	36
4.1.3 Hasil Pembahasan Pengujian Semen PCC.....	41
4.2 Rancang Campuran	41
4.2.1 Pemilihan Nilai Slump	42
4.2.2 Memilih Ukuran Besar Butir Agregat Maksimum	42
4.2.3 Memperkirakan Ukuran Besar Butir Agregat Maksimum.....	42
4.2.4 Memilih Rasio-Air Semen Atau Rasio-Air Bahan Bersifat Semen	43
4.2.5 Menghitung Perkiraan Kadar Semen	44
4.2.6 Menghitung Perkiraan Kadar Air Agregat Kasar	44
4.2.7 Memperkirakan Kadar Agregat Halus	45
4.2.8 Koreksi Terhadap Kandungan Air	46
4.2.9 Campuran Percobaan di Laboratorium	47
4.2.10 Penyesuaian Susunan Campuran	49
4.2.11 Proporsi Bahan Benda Uji	52
4.3 Pembahasan Pengujian Beton Segar	52
4.3.1 Pengujian Slump	52



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.2 Pengujian Berat Isi	54
4.3.3 Pengujian Waktu Ikat.....	57
4.4.1 Pengujian Kuat Tekan	60
4.4.2 Pengujian Kuat Tarik Belah	63
4.4.3 Pengujian Kuat Tarik Lentur.....	65
4.4.4 Data dan Pengujian Modulus Elastisitas	67
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN.....	75





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Tabel Spesifikasi Kratos Macro PP54+	5
Tabel 2. 2	Tabel Spesifikasi <i>Micro Plastic Shrinkage</i>	6
Tabel 2. 3	Batas Gradasi Agregat Kasar	8
Tabel 2. 4	Syarat Gradasi Agregat Halus Menurut ASTM C33-99	9
Tabel 2. 5	Batas Gradasi Agregat Halus	9
Tabel 2. 6	Tabel Spesifikasi Superplasticizer Devcon 8660	10
Tabel 3. 1	Peralatan K3	19
Tabel 3. 2	Peralatan Pengujian Material	19
Tabel 3. 3	Peralatan Pembuatan dan Pengujian Benda Uji	20
Tabel 3. 4	Variasi Campuran dan Benda Uji Silinder	27
Tabel 3. 5	Variasi Campuran dan Benda Uji Balok	27
Tabel 4. 1	Hasil Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat	32
Tabel 4. 2	Data Hasil Pengujian Berat Isi Lepas Agregat Kasar	33
Tabel 4. 3	Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar	33
Tabel 4. 4	Data Pengujian Analisis Ayak Agregat Kasar	34
Tabel 4. 5	Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	35
Tabel 4. 6	Data Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar	36
Tabel 4. 7	Data Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	37
Tabel 4. 8	Data Hasil Pengujian Berat Isi Lepas pada Agregat Halus	37
Tabel 4. 9	Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat pada Agregat Halus	38
Tabel 4. 10	Data Pengujian Analisis Ayak Agregat Halus	38
Tabel 4. 11	Data Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Halus	40
Tabel 4. 12	Data Pengujian Kadar Air Agregat Halus	40
Tabel 4. 13	Hasil Data Berat Jenis Semen PCC	41
Tabel 4. 14	Data Agregat Halus	41
Tabel 4. 15	Data Agregat Kasar	41
Tabel 4. 16	Nilai Slump Yang Dianjurkan Untuk Berbagai Pekerjaan Konstruksi ...	42
Tabel 4. 17	Perkiraan Kebutuhan Air	42
Tabel 4. 18	Rasio Air-Semen (W/C) Dan Kekuatan Beton	43
Tabel 4. 19	Volume Agregat Kasar Per Satuan Volume Beton	44
Tabel 4. 20	Perkiraan Awal Berat Beton Segar	45
Tabel 4. 21	Berat Campuran 1 m ³ Beton Atas Dasar Massa (berat)	46
Tabel 4. 22	Hasil Perkiraan Berat Campuran 1m ³ Beton Setelah Koreksi Kandungan Air	47
Tabel 4. 23	Berat Berat Campuran 1m ³ Beton (Bukan Absolute)	49
Tabel 4. 24	Berat Campuran 1m ³ Beton (Absolute)	52
Tabel 4. 25	Hasil Proporsi Benda Uji (Koreksi 10%)	52
Tabel 4. 26	Data Hasil Pengujian Slump	52
Tabel 4. 27	Data Hasil Pengujian Berat Isi	54
Tabel 4. 28	Data Hasil Pengujian Waktu Ikat Beton Segar	57
Tabel 4. 29	Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari	60
Tabel 4. 30	Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari	63
Tabel 4. 31	Data Hasil Pengujian Kuat Lentur Umur 28 Hari	65
Tabel 4. 32	Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas 28 Hari	67

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macro Fiber PP54+	6
Gambar 2. 2 Aplikasi Macro Fiber PP54+ pada Beton.....	6
Gambar 2. 3 Kratos Micro Plastic Shrinkage	7
Gambar 2. 4 <i>Superplasticizer</i> DEVCON 8660	11
Gambar 3. 1 Lokasi Pengujian	17
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	18
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Kasar.....	35
Gambar 4. 2 Grafik gradasi agregat halus	39
Gambar 4. 3 Grafik Nilai Slump	53
Gambar 4. 4 Data Hasil Pengujian slump Menggunakan SPSS	53
Gambar 4. 5 Data <i>Model Summary</i> Pengujian Slump Menggunakan SPSS	54
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Pengujian Berat Isi.....	55
Gambar 4. 7 Data Hasil Pengujian Berat Isi Menggunakan SPSS.....	56
Gambar 4. 8 Data <i>Model Summary</i> Pengujian Berat Isi Menggunakan SPSS.....	57
Gambar 4. 9 Grafik Nilai Pengujian Waktu Ikat Beton Segar.....	58
Gambar 4. 10 Data Hasil Pengujian Berat Isi Menggunakan SPSS.....	59
Gambar 4. 11 Data <i>Model Summary</i> Pengujian Berat Isi Menggunakan SPSS.....	60
Gambar 4. 12 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari.....	60
Gambar 4. 13 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari Menggunakan SPSS	61
Gambar 4. 14 Data <i>Model Summary</i> Kuat Tekan Umur 28 Hari Menggunakan SPSS	62
Gambar 4. 15 Grafik Nilai Kuat Tarik Belah Umur 28 Hari	63
Gambar 4. 16 Data Hasil Pengujian Kuat Belah Umur 28 Hari Menggunakan SPSS	64
Gambar 4. 17 Data <i>Model Summary</i> Kuat Tarik Belah Menggunakan SPSS.....	65
Gambar 4. 18 Grafik Nilai Kuat Lentur Umur 28 Hari.....	65
Gambar 4. 19 Data Kuat Lentur Menggunakan SPSS	66
Gambar 4. 20 Data <i>Model Summary</i> Kuat Lentur Menggunakan SPSS.....	67
Gambar 4. 21 Grafik Modulus Elastisitas	67
Gambar 4. 22 Data Modulus Elastisitas Menggunakan SPSS	68
Gambar 4. 23 <i>Model Summary</i> Modulus Elastisitas Menggunakan SPSS	69

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan inovasi pada bidang teknologi dan ilmu pengetahuan dalam bidang Teknik sipil. Beton ialah material bangunan yang sering dipakai dalam konstruksi sebab kekuatan dan daya tahannya yang tinggi (Darwis et al., 2022). Namun, kekuatan dan daya tahannya sangat bergantung pada komposisi dan proporsi bahan yang digunakan sehingga memiliki kelemahan utama, yaitu sifat rapuh dan mudah retak. Dalam upaya meningkatkan karakteristik beton dengan perekat hidrolis PCC atau yang disebut *Portland Composite Cement*, penambahan serat dan bahan aditif seperti *superplasticizer* menjadi metode untuk meningkatkan karakteristik performa beton.

Namun, semen PCC masih terdapat kekurangan dalam hal ketahanan terhadap gaya Tarik (Ahmad et al., 2022). Salah satu upaya guna mengatasi masalah tersebut adalah penambahan *Macro Synthetic Fiber PP54+* dan *Micro Synthetic Fiber*. Penambahan bahan tambah *Macro Synthetic fiber PP54+* atau serat *polypropylene* berguna mengoptimalkan karakteristik beton, karakteristik yang dimaksud adalah kuat tarik belah, kuat tekan dan kuat lentur beton (Yusra et al., 2020).

Pada penelitian yang telah dilakukan mengatakan jika penambahan serat *polypropylene* terhadap beton mampu meningkatkan daya tekan sebesar 3,62%, daya tarik sebesar 20,44% dan daya lentur sebesar 11,26% (Sabara et al., 2023). Namun serat dapat menurunkan kemampuan beton untuk mengalir (Ahmad et al., 2022). *Admixture* yang berguna untuk mengoptimalkan aliran beton adalah *Superplasticizer* (Faqihudin et al., 2021).

Zat aditif kimia yang berguna untuk memperbaiki kinerja beton adalah *Superplasticizer*. Dalam menggunakan *Superplasticizer* berguna mengurangi penggunaan air, memperlambat waktu ikat, meningkatkan workability pada campuran beton dan beton menjadi kedap air. (Sitanggang et al., 2022) sehingga dapat meningkatkan kinerja beton.

Tujuan penelitian ini yaitu mengkaji pengaruh bahan tambah serat fiber (*Macro Synthetic Fiber PP54+*, *Micro Synthetic Fiber*) dan *Superplasticizer*, menggunakan



semenn *PCC (Portland Composite Cement)* pada karakteristik sifat mekanis beton seperti kuat tarik belah, kuat tekan, modulus elastisitas, dan kuat lentur beton.

1.2 Perumusan Masalah

Aspek yang akan menjadi topik pada penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana karakteristik sifat mekanis beton dengan menggunakan bahan tambah *Macro Fiber PP54+*, *Micro Fiber*, dan *superplasticizer* dengan perekat hidrolis PCC
- b. Berapa kekuatan optimum beton dengan semen PCC dengan bahan tambah *Macro Fiber PP54+*, *Micro Fiber*, dan *superplasticizer*
- c. Bagaimana pengaruh bahan tambah penggunaan *Macro Fiber PP54+*, *Micro Fiber*, dan *superplasticizer* terhadap beton PCC

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini akan membahas objek permasalahan sebagai berikut:

- a. Desain campuran beton dalam penelitian direncanakan mempunyai kuat tekan $f_c' 35 \text{ Mpa}$
- b. Menggunakan agregat kasar lolos ayakan no.19 dari PT. Sagaindo Jaya Abadi
- c. Nilai slump rencana 75 – 100 mm
- d. Bahan tambah Macro Synthetic Fiber berasal dari merk Kratos Macro PP54+ (MF1) dengan komposisi dalam campuran adalah sebesar 3, 5, dan 7 kg/m^3
- e. Bahan tambah Micro Synthetic Fiber (MF3) berasal dari merk Kratos Micro Plastic Shrinkage dengan komposisi dalam campuran adalah sebesar 0.3 kg/m^3 .
- f. Bahan tambah superplasticizer dengan merk Devcon 8700 dengan dosis dalam campuran adalah 0.8% dari berat semen.
- g. Menggunakan *Portland Composite Cement (PCC)* dari PT. Sagaindo Jaya Abadi.
- h. Menggunakan perencanaan mix desain dengan acuan SNI-7656 - 2012
- i. Melakukan uji beton keras di umur 1, 7, 14 dan 28 hari
- j. Pengujian beton keras yang dilakukan ialah kuat tekan, modulus elastisitas, kuat lentur, dan kuat tarik belah beton.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Menentukan karakteristik beton dengan menggunakan Macro Fiber *PP54+*, Micro Fiber, dan superplasticizer dengan perekat hidrolis PCC
- b. Menentukan nilai optimum beton dengan semen PCC dengan bahan tambah *Macro Fiber PP54+*, *Micro Fiber*, dan *superplasticizer*
- c. Menganalisis pengaruh bahan tambah penggunaan Macro Fiber *PP54+*, Micro Fiber, dan superplasticizer terhadap beton PCC

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan yang akan digunakan saat menyusun skripsi ini terdiri dari 5 bab dimana akan menjelaskan pemahaman, termasuk:

BAB I PENDAHULUAN

Bab Ini menguraikan tentang latar belakang, sasaran penelitian, masalah penelitian, pembatasan masalah, perumusan masalah, dan sistematika dalam pembuatan naskah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi literatur tentang bahan penyusun, pengertian beton, serat, superplasticizer, dan penelitian terdahulu yang menjadi dasar penelitian skripsi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan lokasi, bagan alir penelitian, perlengkapan dan material yang akan diaplikasikan, rancangan penelitian, prosedur analisis data, dan luaran.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini mengulas hasil pengujian bahan beton, hasil perhitungan campuran, hasil pengujian benda uji dan menganalisis bagaimana bahan tambah memengaruhi karakteristik beton.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini output analisis penelitian disampaikan, serta saran yang diperlukan untuk studi yang berkaitan dengan penelitian ini kedepannya.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, didapat bahwa penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *superplasticizer* dengan perekat hidrolis PCC dapat mempengaruhi sifat mekanis beton. Adapun kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *superplasticizer* dengan perekat hidrolis PCC mendapatkan kekuatan tekan optimum pada variasi penambahan serat 7 kg, hal tersebut menunjukkan kombinasi PCC + MF1 (7kg) + MF3 (0,3kg) + SP (0,8%) menghasilkan campuran beton yang homogen yang memberikan kekuatan tanpa mengganggu kepadatan campuran.

Beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *superplasticizer* dengan perekat hidrolis PCC mendapatkan kuat Tarik belah, Tarik lentur, dan modulus elastisitas optimum pada variasi penambahan serat 7 kg, hal tersebut menunjukkan penambahan serat dalam jumlah tersebut memberikan kekuatan tambahan dalam mencegah pembentukan retak dan mendistribusikan beban secara lebih merata sehingga dapat meningkatkan kekuatan tekan Tarik belah, dan Tarik lentur.

2. Beton PCC 100% mendapatkan kuat tekan sebesar 33,53 Mpa. Untuk beton PCC dengan variasi penambahan serat kuat tekan tertinggi atau optimum adalah variasi penambahan serat 7 kg [PCC + MF1 (7kg) + MF3 (0,3kg) + SP (0,8%)] yaitu sebesar 35,25 Mpa.

Untuk kekuatan Tarik belah beton PCC 100% sebesar 3,60 Mpa. Untuk beton PCC dengan variasi penambahan serat kuat Tarik belah tertinggi atau optimum adalah variasi penambahan serat 7 kg [PCC + MF1 (7kg) + MF3 (0,3kg) + SP (0,8%)] yaitu sebesar 3,94 Mpa.

Untuk kekuatan Tarik lentur beton PCC 100% sebesar 4,45 Mpa. Untuk beton PCC dengan variasi penambahan serat kuat Tarik lentur tertinggi atau optimum adalah variasi penambahan serat 7 kg [PCC + MF1 (7kg) + MF3 (0,3kg) + SP (0,8%)] yaitu sebesar 5,60 Mpa.

3. Pengaruh Penambahan Bahan Tambah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penambahan *macro fiber*, *micro fiber*, dan *superplasticizer* pada beton dengan semen PCC secara umum meningkatkan nilai slump, menunjukkan peningkatan workability beton. Workability yang lebih tinggi memudahkan proses pengecoran dan penempatan beton.

Berat isi beton segar dengan bahan tambah bervariasi, dengan nilai tertinggi dicapai pada campuran dengan 7 kg/m^3 *macro fiber*. Ini mengindikasikan bahwa ada kadar optimal *macro fiber* yang meningkatkan kepadatan beton tanpa menimbulkan efek negatif seperti rongga udara.

Campuran beton dengan 7 kg/m^3 *macro fiber*, 0.3 kg/m^3 *micro fiber*, dan 0.8% *superplasticizer* memberikan kombinasi terbaik antara peningkatan workability dan berat isi beton segar. Campuran ini menunjukkan keseimbangan yang baik antara fluiditas dan kepadatan, yang penting untuk mencapai karakteristik beton mutu 35 MPa yang diinginkan

Penambahan *macro fiber* dalam jumlah yang lebih tinggi (7 kg/m^3) meningkatkan nilai slump dan memberikan peningkatan signifikan pada berat isi beton segar.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian kembali menggunakan kadar *macro fiber*, *micro fiber* dengan variasi yang lebih banyak sehingga dapat menentukan hasil yang lebih optimal.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan melakukan penelitian kembali menggunakan kadar *superplasticizer* dengan variasi yang lebih banyak sehingga dapat menentukan hasil yang lebih optimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengeksplorasi penggunaan jenis serat lain (misalnya, serat baja, serat kaca) dan *superplasticizer* yang berbeda untuk melihat bagaimana variasi bahan tambah tersebut mempengaruhi karakteristik beton.



DAFTAR PUSTAKA

- Adianto, Y. L. D., & Joewono, T. B. (2006). Penelitian Pendahuluan Hubungan Penambahan Serat Polymeric Terhadap Karakteristik Beton Normal. *Civil Engineering Dimension*, 8(1), 34–40. <http://puslit.petra.ac.id/journals/civil>
- Ahmad, J., Burduhos-Nergis, D. D., Arbili, M. M., Alogla, S. M., Majdi, A., & Deifalla, A. F. (2022). A Review on Failure Modes and Cracking Behaviors of Polypropylene Fibers Reinforced Concrete. *Buildings*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/buildings12111951>
- Bloom, N., & Reenen, J. Van. (2013). Pengertian Agregat Halus. *NBER Working Papers*, 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Darwis, Z., Kuncoro, H. B. B., & Sitorus, J. (2022). Perencanaan Beton Mutu Tinggi Menggunakan Superplasticizer Ligno C-491 Dan Kombinasi Ordinary Portland Cement (Opc) Dengan Semen Slag. *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, 11(2), 179. <https://doi.org/10.36055/fondasi.v11i2.17147>
- Dzikri, M., & Firmansyah, M. (2018). Pengaruh Penambahan Superplasticizer Pada Beton Dengan Limbah Tembaga (Copper Slag) Terhadap Kuat Tekan Beton Sesuai Umurnya. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 1–9.
- Faldo, F., & Hudori, M. (2021). Pengaruh Efektifitas Penggunaan Serat Polypropylene Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 2(1), 77–83. <https://doi.org/10.37253/jcep.v2i1.745>
- Faqihuddin, A., Hermansyah, H., & Kurniati, E. (2021). Tinjauan Campuran Beton Normal dengan Penggunaan Superplasticizer Sebagai Bahan Pengganti Air Sebesar 0%; 0,3%; 0,5% Dan 0,7% Berdasarkan Berat Semen. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 2(1), 34–45. <https://doi.org/10.37253/jcep.v2i1.4389>
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (2012). *Bab 2 Bisa Digunakan 2*.
- Lasino, Setiati, N. R., & Cahyadi, D. (2017). Karakteristik Beton Dengan Menggunakan Berbagai Jenis Semen (Concrete Characteristik Using Various Types Of Cement). *Jurnal Jalan-Jembatan*, 34(1), 49–63.
- Sabara, A. I. R., Rifqi, M. R., Vanessa, V., Febriant, M., & Fadiah, D. (2023). Studi Eksperimental Pengaruh Variasi Panjang Polypropylene Fibre terhadap Performa



Beton. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 9(2), 38.
<https://doi.org/10.26760/rekaracana.v9i2.38>

Sitanggang, R., Hutabarat, N. S., & Ginting, R. (2022). PENGGUNAAN SUPERPLASTICIZER PADA BETON MUTU F'c 25 MPa. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 11(2), 202. <https://doi.org/10.46930/tekniksipil.v11i2.2707>

Sumajouw, R. James R. M., & Pandaleke, R. (2019). Kuat Tarik Lentur Beton Geopolymer Dengan Temperatur Ruang. *Jurnal Sipil Statik*, 7(1), 67–72.

Utami, R., Herbudiman, B., & Irawan, R. R. (2017). Efek Tipe Superplasticizer terhadap Sifat Beton Segar dan Beton Keras pada Beton Geopolimer Berbasis Fly Ash | Utami | RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil. *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 3(1), 59–70.
<https://ejournal.itenas.ac.id/index.php/rekaracana/article/view/1183/1393>

Yusra, A., Opirina, L., Satria, A., & Isma. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene pada Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Ijccs*, 6, No.2(2), 1–5.

Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 1972:2008. Cara Uji Slump Beton*

Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2531:2015. Pengujian Berat Jenis Semen*

Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 1969:2008. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Gregat Kasar*

Badan Standardisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1968-1990. Pengujian Saringan Agregat Kasar*

Badan Standardisasi Nasional. (1998). *SNI 03-4808-1998. Pengujian Berat Isi Agregat Kasar*

Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 1971:2011. Pengujian Kadar Air Agregat Kasar*

Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 03-4142-1996. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar*

Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 1970:2008. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Gregat Halus*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Badan Standardisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1968-1990. Pengujian Saringan Agregat Halus*
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). *SNI 03-1968-1990. Pengujian Berat Isi Agregat Halus*
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 03-1968-1990. Pengujian Kadar Air Agregat Halus*
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 03-4142-1996. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus*
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 1974:2011. Pengujian Kuat Tekan Beton*
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *SNI 2491:2014. Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *SNI 03-4154-2014. Pengujian Kuat Lentur Beton*
- Champi Andita Bagas T. Analisis Pengaruh Kuat Tekan Dan Porositar Beton Dengan Penggunaan High Volume Fly Ash Dan Penambahan Admixture (*Superplasticizer*) Pada *Self Compacting Concrete*
- Sumajou, Rendy, Pandaleke. (2019). Kuat Tarik Lentur Beton Geopolymer Dengan Temperature Ruangan
- Marchin Alfredo. (2012). Studi Kuat Tekan Beton Normal Mutu Sedang Dengan Campuran Abu Sekam Padi (RHA) Dan Limbah Adukan Beton (CSW)
- Eddy Purwanto. (2021). Pengaruh Prosentase Penambahan Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Ringan
- Fanto, P., P., H. Tanudjaja, R., S., Windah. (2015). Pengujian Kuat Tarik Lentur Beton Dengan Variasi Kuat Tekan Beton