

No. 15/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2024

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN *MACRO FIBER PP54+*, *MICRO FIBER*, DAN
HYPERPLASTICISER TERHADAP KARAKTERISTIK BETON DENGAN
PEREKAT HIDROLIS *PCC***



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

Disusun Oleh :

Nurul Komala Sari

NIM 2001411018

Pembimbing :

Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

NIP 199001012019031015

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

2024

No. 15/SKRIPSI/S.Tr-TPJJ/2024

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN *MACRO FIBER PP54+*, *MICRO FIBER*, DAN
HYPERPLASTICISER TERHADAP KARAKTERISTIK BETON DENGAN
PEREKAT HIDROLIS PCC**



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

Disusun Oleh :

Nurul Komala Sari

NIM 2001411018

Pembimbing :

Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

NIP 199001012019031015

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



© 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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

PENGARUH PENAMBAHAN *MACRO FIBER PP54+*, *MICRO FIBER*, DAN *HYPERPLASTICISER* TERHADAP KARAKTERISTIK BETON DENGAN PEREKAT HIDROLIS *PCC* yang disusun oleh **Nurul Komala Sari (2001411018)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam sidang Skripsi tahap 1

Pembimbing,



Yanuar Setiawan, S.T., M.T.

NIP 199001012019031015



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :


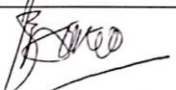

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan 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 HYPERPLASTICISER TERHADAP KARAKTERISTIK BETON
*DENGAN PEREKAT HIDROLIS PCC***

Yang disusun oleh **Nurul Komala Sari (NIM 2001411018)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 05 Agustus 2024.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Eka Sasmita Mulya, S.T., M.Si. 19661002199031001	
Anggota	Pratikto, Ir., M.Si. 196107251989031002	
Anggota	Lilis Tiyani, S.T., M.Eng. 199504132020122025	

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dvah Nurwidvaningrum, S.T., M.M., M.Ars.
NIP 197407061999032001

© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Nurul Komala Sari

NIM : 2001411018

Prodi : D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan

Alamat Email : nurul.komalasari.ts20@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Pengaruh Penambahan *Macro Fiber PP54+*, *Micro Fiber*, dan *Hyperplasticiser* Terhadap Karakteristik Beton dengan Perikat 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 sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila ada dikemudian 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, 26 Juli 2024

Yang Menyatakan,

(Nurul Komala Sari)

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



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Penambahan Macro Fiber PP54+, Micro Fiber, dan Hyperplasticiser Terhadap Karakteristik Beton dengan Perekat Hidrolis PCC”**. Skripsi ini disusun penulis guna melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Terapan bagi mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Studi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih antara lain kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak penulis, karena telah selalu mendukung secara materi dan moril serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.
4. Bapak Yanuar Setiawan., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing secara sabar serta berbagi ilmu kepada penulis.
5. Bapak Drs., Andi Indianto, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Perancangan dan Jembatan Angkatan 2020.
6. Teman-teman penulis yang telah membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Semua pihak yang membantu dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari dengan segala kerendahan hati bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik membangun skhingga dapat memberikan hasil yang lebih baik. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis .

Depok, Juli 2024

Penulis

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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pendahuluan	4
2.2 Penelitian Terdahulu	4
2.3 Beton Serat	5
2.4 Material Penyusun Beton	6
2.5.1 Semen <i>Portland Composite Cement (PCC)</i>	6
2.5.2 Agregat.....	6
2.5.3 Air	8
2.5.4 Bahan Tambah (<i>Admixture</i>).....	8
2.6 Karakteristik Beton.....	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

2.6.1	Kuat Tekan	12
2.6.2	Kuat Tarik Belah	12
2.6.3	Kuat Tarik Lentur	13
2.6.4	Modulus Elastisitas	13
2.7	Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		14
3.1	Lokasi Penelitian dan Waktu penelitian	14
3.2	Rancang Penelitian	14
3.3	Tahapan Penelitian.....	15
3.3.1	Tahap Persiapan Alat dan Bahan.....	17
3.3.2	Tahap Pengujian Bahan.....	20
3.3.3	Tahap Pembuatan Rancang Campuran Beton	22
3.3.4	Tahap Pengujian Beton Segar	23
3.3.5	Tahap Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	23
3.3.6	Tahap Pengujian Benda Uji.....	24
3.4	Metode Analisis Data	25
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Data dan Pembahasan Pengujian Bahan Penyusun Beton	27
4.1.1	Data dan Pembahasan Pengujian Agregat Kasar	27
4.1.2	Data dan Pembahasan Pengujian Agregat Halus	33
4.1.3	Data dan Pembahasan Pengujian Semen PCC	38
4.2	Rancang Campuran	39
4.3	Pengujian Beton Segar	42
4.3.1	Pengujian Slump	42
4.3.2	Pengujian Bobot Isi	44
4.3.3	Pengujian Waktu Ikut Awal	46
4.4	Pengujian Beton Keras	48



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.4.1	Pengujian Kuat Tekan	48
4.4.2	Pengujian Kuat Tarik Belah	53
4.4.3	Pengujian Kuat Tarik Lentur	56
4.4.4	Pengujian Modulus Elastisitas	58
BAB V PENUTUP		69
5.1	Kesimpulan	69
5.2	Saran	70
DAFTAR PUSTAKA		vi
LAMPIRAN		ix





DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Batas Gradasi Agregat Kasar.....	7
Tabel 2. 2 Batas Gradasi Agregat Halus.....	7
Tabel 2. 3 Properti Fisik Kratos Macro PP54+	10
Tabel 2. 4 Properti Fisik Kratos Micro PS	11
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>hyperplasticiser Devcon P765</i>	12
Tabel 3. 1 Tabel variasi benda uji.....	15
Tabel 4. 1 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	27
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	28
Tabel 4. 3 Data Pengujian Bobot Isi Lepas Agregat Kasar	28
Tabel 4. 4 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Lepas Agregat Kasar.....	29
Tabel 4. 5 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar.....	29
Tabel 4. 6 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar	29
Tabel 4. 7 Data Pengujian Analisis Ayak Agregat Kasar	30
Tabel 4. 8 Data Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Kasar	31
Tabel 4. 9 Data Hasil Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Kasar.....	32
Tabel 4. 10 Data Pengujian Kadar Air pada Agregat Kasar	32
Tabel 4. 11 Data Hasil Pengujian Kadar Air pada Agregat Kasar.....	32
Tabel 4. 12 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	33
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	34
Tabel 4. 14 Data Pengujian Bobot Isi Lepas Agregat Halus.....	34
Tabel 4. 15 Data Hasil Pengujian Bobot Isi Lepas Agregat Halus.....	35
Tabel 4. 16 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus.....	35
Tabel 4. 17 Data Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus	35
Tabel 4. 18 Data Pengujian Analisis Ayak Agregat Halus	36
Tabel 4. 19 Data Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Halus	37
Tabel 4. 20 Data Hasil Pengujian Kadar Lumpur pada Agregat Halus.....	37
Tabel 4. 21 Data Pengujian Kadar Air pada Agregat Halus.....	37
Tabel 4. 22 Data Hasil Pengujian Kadar Air pada Agregat Halus	38
Tabel 4. 23 Data Pengujian Berat Jenis Semen PCC	38
Tabel 4. 24 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Semen PCC.....	38

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 mengemukakan 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 25 Ratio perbandingan semen dengan agregat kasar	40
Tabel 4. 26 Kebutuhan Material untuk 1 m ³	41
Tabel 4. 27 Data hasil pengujian slump	42
Tabel 4. 28 Coefficients Slump Beton	43
Tabel 4. 29 Model Summary Slump Beton	43
Tabel 4. 30 Data hasil pengujian bobot isi beton segar	44
Tabel 4. 31 Coefficients Bobot Isi Beton	45
Tabel 4. 32 Model Summary Bobot Isi Beton	46
Tabel 4. 33 Hasil Pengujian Waktu Ikat	46
Tabel 4. 34 Coefficients Waktu Ikat Beton	47
Tabel 4. 35 Model Summary Waktu Ikat Beton	48
Tabel 4. 36 Data hasil kuat tekan beton umur 1 hari	49
Tabel 4. 37 Data hasil kuat tekan beton umur 7 hari	50
Tabel 4. 38 Data hasil kuat tekan beton umur 14 hari	51
Tabel 4. 39 Data Hasil Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	52
Tabel 4. 40 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah	54
Tabel 4. 41 Coefficients Kuat Tarik Belah	55
Tabel 4. 42 Model Summary Kuat Tarik Belah	56
Tabel 4. 43 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik Lentur	56
Tabel 4. 44 Coefficients Kuat Tarik Lentur	57
Tabel 4. 45 Model Summary Kuat Tarik Lentur	58
Tabel 4. 46 Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC 100%	59
Tabel 4. 47 Analisis Data Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC 100%	60
Tabel 4. 48 Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(3kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%)	61
Tabel 4. 49 Analisis Data Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(3kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%)	62
Tabel 4. 50 Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(5kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%)	63
Tabel 4. 51 Analisis Data Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(5kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%)	64
Tabel 4. 52 Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(7kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%)	65



Tabel 4. 53 Analisis Data Pengujian Modulus Elastisitas Variasi $PCC+MF1(7kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1\%)$	66
Tabel 4. 54 Rekapitulasi Nilai Modulus Elastisitas	66
Tabel 4. 55 Coefficients Modulus Elastisitas	67
Tabel 4. 56 Model Summary Modulus Elastisitas	68



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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kratos Macro PP54+	10
Gambar 2. 2 Kratos Micro PS	11
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian	16
Gambar 4. 1 Grafik Gradasi Agregat Kasar	31
Gambar 4. 2 Grafik Nilai Acuan dan Kuat Tekan	39
Gambar 4. 3 Grafik Fas dan Nilai Acuan	40
Gambar 4. 4 Nilai Presentase Agregat	41
Gambar 4. 5 Grafik nilai slump	42
Gambar 4. 6 Grafik Nilai Pengujian Bobot isi Beton Segar	44
Gambar 4. 7 Grafik hasil pengujian waktu ikat	47
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 1 Hari	49
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 Hari	50
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 14 Hari	52
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 28 Hari	53
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah.....	54
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pengujian Kuat Tarik Lentur	57
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC 100%.....	59
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(3kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%).....	61
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(5kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%).....	63
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Variasi PCC+MF1(7kg)+MF3(0,3 kg)+HP (1%).....	65
Gambar 4. 18 Grafik Rekapitulasi Nilai Modulus Elastisitas	66

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi.....	x
Lampiran 2 Lembar Asistensi dan Persetujuan Hasil Revisi	xi



© 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





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia mengalami peningkatan yang pesat dalam pembangunan infrastruktur di berbagai bidang. Menurut *The Global Competitiveness Report 2017-2023*, indeks infrastruktur Indonesia mengalami kenaikan dari peringkat 54 menjadi peringkat 51 di tahun 2023. Peningkatan pembangunan infrastruktur menyebabkan tingginya penggunaan beton sebagai bahan konstruksi utama. Menurut (SNI-2847-2013, 2013) beton adalah campuran air, agregat kasar, agregat halus, dan semen *Portland* atau semen hidrolis lainnya, dengan atau tanpa bahan tambahan. Semen sebagai bahan baku beton menjadi hal krusial dalam industri konstruksi. Penjualan semen Indonesia pada tahun 2022 mencapai 29,36 juta ton, menurut data dari Asosiasi Semen Indonesia (ASI) (Kurniawan, 2022).

Perkembangan teknologi produksi dan distribusi semen membuat semen *PCC* mudah diakses dan diterima di pasar. Seiring dengan itu, semakin banyak pabrik semen yang mulai memproduksi *PCC*, yang tidak hanya meningkatkan ketersediaan produk ini tetapi juga membuat harganya semakin kompetitif dibandingkan dengan semen *OPC*. Peralihan ini memunculkan pertanyaan penting mengenai kekuatan dan performa *PCC* dalam aplikasi konstruksi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan semen *PCC* dan menganalisis apakah penambahan serat *Macro Fiber PP54+*, *Micro Fiber*, serta bahan tambah *Hyperplasticizer* ke dalam campuran beton dapat meningkatkan kekuatan beton *PCC*.

Yusra *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa penggunaan bahan tambah serat fiber dapat memperbaiki sifat mekanik beton, yaitu kekuatan tekan, tarik, dan lentur beton. Menurut (Tjokrodinuljo, 2007), beton lebih sulit untuk dikerjakan jika ditambahkan. Oleh sebab itu perlu ditambahkan penggunaan *hyperplasticiser*. Penggunaan *hyperplasticiser* pada beton dapat meningkatkan *workability* beton dan mereduksi penggunaan air (Adam, 2023).

Berdasarkan penjelasan diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* terhadap karakteristik beton dengan perekat hidrolis *PCC*.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut permasalahan yang dapat dirumuskan dari latar belakang diatas yaitu:



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

1. Bagaimana karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC*.
2. Bagaimana perbandingan karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC*.
3. Bagaimana pengaruh variasi dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC*.
2. Menghitung perbandingan karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC*.
3. Menganalisa pengaruh variasi dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC*.

1.4 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah dari penelitian ini:

1. Rancang campuran dibuat dengan metode *Erntroy and Shacklock*.
2. *Portland Composite Cement (PCC)* yang digunakan dari PT. Tiga Roda.
3. Menggunakan agregat kasar batu pecah dan agregat halus pasir bangka berasal dari PT.Sagaindo Jaya Abadi.
4. Serat yang digunakan adalah *Macro Synthetic Fiber (MF1)* dengan merk Kratos Macro PP 54 + dan *Micro Synthetic Fiber (MF3)* dengan merk Kratos Micro Plastic Shrinkage.
5. Bahan tambah (*admixture*) yang digunakan adalah *hyperplastcizer* dengan merk Devcon P765 dari PT. Devchem.
6. Nilai *slump* rencana yaitu 75-100 mm.
7. Pengujian beton keras pada umur 1,7,14, dan 28 hari.
8. Karakteristik beton yang diuji adalah kuat tekan beton, kuat tarik belah beton, kuat tarik lentur beton, dan modulus elastisitas beton.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam menyusun penulisan skripsi ini digunakan sistematika penelitian yang terdiri dari 5 bab yang memiliki gambaran sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN



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

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang dilakukannya penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* terhadap karakteristik beton dengan perekat hidrolis PCC.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi dasar teori yang berhubungan dengan beton, beton serat, bahan penyusun beton, dan karakteristik beton. Pedoman yang digunakan pada tinjauan pustaka ini diambil dari SNI yang berkaitan dan sumber lain seperti penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini yang berisi parameter-parameter yang berhubungan terhadap pengaruh dari penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* terhadap karakteristik beton dengan perekat hidrolis PCC.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian yang berisikan tahapan penelitian yaitu bagan alir penelitian, metode yang digunakan dan tahapan penelitian. Pada bab ini juga dijelaskan metode analisis data yang digunakan untuk menentukan kesimpulan pada tahap akhir penelitian.

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan data yang diperoleh, pengolahan data, dan pembahasan dari hasil pengolahan data.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang penyampaian kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis terhadap penelitian yang telah dilakukan, dilanjutkan dengan diikuti saran yang diperlukan untuk studi yang berhubungan dengan penelitian ini kedepannya.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC* menunjukkan kekuatan tekan optimum tercapai pada beton *PCC* dengan penambahan serat 3 kg [*PCC* + *MF1* (3kg) + *MF3* (0,3) + *HP* (1%)] menghasilkan campuran beton yang homogen tanpa mengurangi kepadatan beton. Sementara itu, kekuatan tarik belah, tarik lentur, dan modulus elastisitas optimal tercapai pada penambahan serat 7 kg [*PCC* + *MF1* (7kg) + *MF3* (0,3) + *HP* (1%)] penambahan serat dalam jumlah tersebut dapat mencegah retak.
2. Perbandingan karakteristik beton dengan penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC* terhadap beton *PCC* tanpa bahan tambah. Pada penambahan serat 3 kg [*PCC* + *MF1* (3kg) + *MF3* (0,3) + *HP* (1%)], beton mencapai kuat tekan tertinggi sebesar 39,29 MPa meningkat 29,38% dari beton *PCC* tanpa bahan tambah dan 7,85% dari beton *PCC* + *Hyperplasticiser*. Pada penambahan serat 7 kg [*PCC* + *MF1* (7kg) + *MF3* (0,3) + *HP* (1%)] menghasilkan kekuatan tarik belah tertinggi sebesar 4,19 MPa meningkat 71,43% dari beton *PCC* tanpa bahan tambah. Pada kadar penambahan serat yang sama, beton juga mencapai kuat tarik lentur tertinggi sebesar 5,60 MPa meningkat 20,69% dari beton *PCC* tanpa bahan tambah, dan modulus elastisitas tertinggi sebesar 14832,55 Mpa meningkat 28,40% dari beton *PCC* tanpa bahan tambah.
3. Penambahan *macro fiber PP54+*, *micro fiber*, dan *hyperplasticiser* dengan perekat hidrolis *PCC* memberikan pengaruh terhadap karakteristik beton. Penambahan serat meningkatkan kekuatan tarik belah dan tarik lentur pada beton. Pada pengujian tarik belah beton kadar serat optimum terdapat pada variasi 7 kg serat sebesar 4,19 MPa dan pengujian kuat tarik lentur kadar serat optimum terdapat pada variasi 7 kg sebesar 5,60 MPa.

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

5.2 Saran

Berikut beberapa saran pada penelitian selanjutnya.

1. Penelitian berikutnya diharapkan untuk mengeksplorasi variasi dosis *macro fiber* dan *micro fiber* yang lebih beragam guna menemukan hasil yang paling optimal.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan untuk mencoba berbagai dosis *hyperplasticiser* yang lebih bervariasi untuk menentukan dosis yang paling efektif.
3. Penelitian mendatang diharapkan untuk menguji berbagai jenis serat, seperti serat baja, serat kaca, dan lainnya, untuk menilai kinerja beton secara lebih mendalam.





DAFTAR PUSTAKA

- ACI 318-08. (2008). Building code requirements for structural concrete and commentary. *American Concrete Institute*.
- ACI Committee 544.3R-08. (2008). Guide for Specifying, Proportioning, and Production of Fiber Reinforced Concrete. In *American Concrete Institute* (hal. 1-16).
- ACI Committee 544. (1999). Measurement of Properties of Fiber Reinforced Concrete. In *Publication SP - American Concrete Institute* (Vol. 89, Nomor Reapproved, hal. 433–439).
- ACI Committee 544.1R-82. (1996). State of the Art on Fiber Reinforced Concrete. In *American Concrete Institute* (hal. 1-22).
- Adam, T. V. (2023). *T e k n o*. 21(86).
- American Standard Testing and Material. (1981). *ASTM C 494/ C 494 M, Standard Specification For Chemical Admixtures For Concrete*.
- American Standard Testing and Material. (1992). *ASTM C 494-92, Standard Specification For Chemical Admixtures For Concrete*.
- American Standard Testing and Material. (2007). *ASTM C 125, Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*.
- American Standard Testing and Material. (2020). *ASTM D 7508/D7508 M, Standard Specification for Polyolefin Chopped Strands for Use In Concrete*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1990). *SNI 03-1968-1990, Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1991). *SNI 15-2531-1991, Metode Pengujian Berat Jenis Semen Portland*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 03-4142-1996, Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan nomor 200 (0,0075 mm)*.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). *SNI 03-4804-1998, Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2000). *SNI 03-2834-2000, Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-2491-2002, Metode Pengujian Kuat Tarik Belah Beton*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-6861-2002, Spesifikasi Bahan Bangunan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2004). *SNI 15-2049-2004, Semen Portland*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 03-1972-2008, Cara Uji Slump Beton*.

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 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

- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 03-1974-2011, Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 1971:2011, Cara Uji Kasar Air Total Agregat Dengan Pengeringan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI 4431:2011, Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal Dengan Dua Titik Pembebanan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 2848:2013, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 2049:2015, Semen Portland*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1969:2016, Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *SNI 1970:2016, Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*.
- British Standard Institution. (2006). *EN 14889-2: Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity*. British Standards Institution.
- Data Sheet Kratps Reinforcement
- 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>
- <https://theconstructor.org/concrete/prestressed/mix-design-of-high-strength-concrete/3333/> , Mix Design of High Strength Concrete - Methods, access dated: 22/04/2023
- Insani, F. (2023). *Pengaruh Penambahan Sika Fiber Ppm-12 Dan Viscocrete 3115 N Terhadap Kekuatan Beton*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Irawan, D., Yusuf, M., & Samsrizal, E. (2018). *Tinjauan Kekuatan Beton Pada Usia Muda Dengan Penambahan Polypropylene Fibre*. 1–8.
- Latifi, M., Biricik, O., & Aghabaglou, A. (2021). Effect of the addition of polypropylene fiber on concrete properties. *Journal od Adhesion Science and Technology*, DOI:10.1080/01694243.2021.1922221
- Mulyono, T. (2015). *TEKNOLOGI BETON: Dari Teori Ke Praktek*. Jakarta: Lembaga Pengembangan Pendidikan - UNJ.
- Pujianto, A. (2010). Beton Mutu Tinggi dengan Bahan Tambah Superplastisizer dan Fly Ash. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 13(2), 171–180.
- Pujianto, A. (2011). Beton Mutu Tinggi dengan Admixture Superplastisizer dan Aditif Silicafume. *Semesta Teknika*, 14(2), 177–185. <https://doi.org/10.18196/st.v14i2.550>
- Tjokrodumuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit KMTS.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

UN Environment Programme. (2019). Global Status Report for Building and Construction - Towards a zero-emissions, efficient and resilient buildings and construction sector. In *United Nations Environment Programme, 2019. The.*

Yanita, R. (2020). Semen PCC Sebagai Material GREEN CONSTRUCTION dan Kinerja Beton yang Dihasilkan, *J. Sains dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, pp. 13–18.

Yusra, A., Opirina, L., Satria, A., & Isma. (2020). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene pada Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Ijccs*, 6, No.2(February), 1–5. <https://doi.org/10.35308/jts-utu.v6i1.1750>



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