

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN PENGARUH  
KADAR SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP  
KEKUATAN TEKAN DAN PERMEABILITAS PADA  
*SELF-COMPACTING CONCRETE***



**HARUM YUSUF**

**NPM : 2017410138**

**PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)**

**BANDUNG**

**MARET 2022**

**THESIS**

**Experimental Study of the Relationship Various Contents  
of Polypropylene Fiber Effect on Compressive Strength  
and Permeability in Self-Compacting Concrete**



**HARUM YUSUF**

**NPM : 2017410138**

**Advisor: Herry Suryadi, Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL  
ENGINEERING**

**(Accredited by SK BAN-PT Number: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)**

**BANDUNG**

**MARCH 2022**

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN PENGARUH  
KADAR SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP  
KEKUATAN TEKAN DAN PERMEABILITAS PADA  
*SELF-COMPACTING CONCRETE***



**HARUM YUSUF**

**NPM : 2017410138**

**PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.**

**PENGUJI 1: Nenny Samudra, Ir., M.T.**

**PENGUJI 2: Sisi Nova Rizkiani, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)  
BANDUNG  
MARET 2022**

# PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Harum Yusuf

NPM : 2017410138

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN PENGARUH KADAR SERAT  
POLYPROPYLENE TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN PERMEABILITAS PADA  
SELF-COMPACTING CONCRETE**

adalah benar-benar karya saya sendiri di bawah bimbingan dosen pembimbing. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non formal dari pihak berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada sayam termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh di Universitas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan, di Bandung

Tanggal: 14 Maret 2022



Harum Yusuf

2017410138

# STUDI EKSPERIMENTAL HUBUNGAN PENGARUH KADAR SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN PERMEABILITAS PADA *SELF-COMPACTING CONCRETE*

Harum Yusuf

NPM: 2017410138

Pembimbing: Herry Suryadi, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)

BANDUNG

MARET 2022

## ABSTRAK

Pembangunan infrastruktur merupakan suatu aspek penting dalam pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Material yang dominan digunakan dalam infrastruktur adalah material beton. Untuk mendukung pembangunan infrastruktur yang lebih baik, maka akan mendorong produsen material di Indonesia untuk membuat produk yang inovatif. Salah satunya adalah *Self-Compacting Concrete*. *Self-Compacting Concrete* merupakan beton yang memiliki *workability* yang tinggi tanpa mengalami segregasi dan *bleeding*. *Workability* merupakan campuran beton dapat mengalir dan mengisi celah tanpa bantuan alat *vibrator*. Pada studi eksperimental ini, *Self-Compacting Concrete* dicampurkan dengan penambahan kadar serat *polypropylene*. Nilai kadar serat *polypropylene* ditetapkan sebesar 0 kg/m<sup>3</sup>, 2,5 kg/m<sup>3</sup>, dan 5 kg/m<sup>3</sup>. *Water to binder ratio* (w/b) ditetapkan sebesar 0,32. Pada studi eksperimantal ini, sifat mekanis dan durabilitas beton diteliti melalui pengujian kekuatan tekan dan permeabilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Self-Compacting Concrete* dengan serat *polypropylene* sebesar 0 kg/m<sup>3</sup>, 2,5 kg/m<sup>3</sup>, dan 5 kg/m<sup>3</sup> pada umur 28 hari memiliki nilai kekuatan tekan sebesar 33,37 MPa, 35,35 MPa, dan 32,64 MPa. Untuk pengujian permeabilitas dengan tekanan sebesar 500 kPa selama 72 jam dilakukan pada umur 28 hari pada masing-masing *Self-Compacting Concrete* dengan kadar serat *polypropylene* sebesar 0 kg/m<sup>3</sup>, 2,5 kg/m<sup>3</sup>, dan 5 kg/m<sup>3</sup> memiliki nilai penetrasi sebesar 1,2 cm, 0,55 cm, dan 0,43 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Self-Compacting Concrete* dengan campuran kadar serat *polypropylene* meningkatkan sifat mekanis dan permeabilitas beton.

Kata Kunci: *self-compacting concrete*; serat *polypropylene*; kekuatan tekan, permeabilitas

# **Experimental Study of the Relationship Various Contents of Polypropylene Fiber Effect on Compressive Strength and Permeability in Self-Compacting Concrete**

**Harum Yusuf**

**NPM: 2017410138**

**Advisor: Herry Suryadi, Ph.D.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**

**FACULTY OF ENGINEERING**

**DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

**(Accredited by SK-BAN PT Number : 11370/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/X/2021)**

**BANDUNG**

**MARCH 2022**

## **ABSTRACT**

Infrastructure development is an important aspect of economic growth in Indonesia. The dominant material used in infrastructure is concrete. To support the development of better infrastructure, it will encourage material producers in Indonesia to make innovative products. One of them is self-compacting concrete. Self-compacting concrete is a concrete that has high workability without segregation and bleeding. Workability is a concrete mixture that can flow and fill gaps without the aid of a vibrator. In this experimental study, self-compacting concrete was mixed with the addition of polypropylene fiber content. The value of polypropylene fiber content is set at 0 kg/m<sup>3</sup>, 2.5 kg/m<sup>3</sup>, and 5 kg/m<sup>3</sup>. The water to binder ratio (w/b) is set at 0.32. In this experimental study, the mechanical properties and durability of concrete were investigated through compressive strength and permeability tests. The results showed that self-compacting concrete with polypropylene fiber of 0 kg/m<sup>3</sup>, 2.5 kg/m<sup>3</sup>, and 5 kg/m<sup>3</sup> at 28 days had compressive strength values of 33.37 MPa, 35.35 MPa, and 32.64 MPa. For permeability testing with a pressure of 500 kPa for 72 hours carried out on each self-compacting concrete with a polypropylene fiber content of 0 kg/m<sup>3</sup>, 2.5 kg/m<sup>3</sup>, and 5 kg/m<sup>3</sup>, has a penetration value of 1.2 cm, 0.55 cm, and 0.43 cm. These results indicate that self-compacting concrete with a mixture of polypropylene fiber content increases the mechanical properties and permeability of concrete.

**Keywords:** self-compacting concrete, polypropylene fiber, compressive strength , permeability

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi yang berjudul “STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH KADAR SERAT *POLYPROPYLENE* TERHADAP KEKUATAN TEKAN DAN PERMEABILITAS *SELF-COMPACTING CONCRETE*” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan skripsi ini merupakan syarat kelulusan pada program studi tingkat S-1 Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan.

Selama proses penulisan dan pengerjaan skripsi ini, penulis menemui tidak sedikit hambatan yang bersifat fisik dan emosional. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak yang membantu penulis, skripsi ini tidak dapat diselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Herry Suryadi, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam seluruh proses penulisan skripsi.
2. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah meluangkan waktu untuk hadir dan memberikan saran serta masukan kepada penulis pada saat seminar judul, seminar isi, dan sidang.
3. Bapak Teguh Farid Nurul Iman, S.T., Bapak Markus Didi G., dan Bapak Heri Rustandi yang telah membantu penulis selama melakukan pembuatan dan pengujian benda uji di Laboratorium Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan.
4. Keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dan doa dalam menyelesaikan skripsi.
5. Teman penulis, Hermawan, Pantaleon Refsan, Michael Valent, Kijati Gabian, Nicholas Halasan, Ryo Maheswara, dan Yohanes Albrecht serta teman-teman lainnya yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah memberikan bantuan, penghiburan, semangat, dan dukungan selama penyusunan skripsi.
6. Teman – teman seperjuangan skripsi di Laboratorium Teknik Struktur Universitas Katolik Parahyangan yang membantu dan memberikan semangat selama proses pembuatan benda uji.

7. Teman Angkatan 2017 Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan.
8. Seluruh dosen dan staff Universitas Katolik Parahyangan, khususnya Program Studi Teknik Sipil.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima kepada seluruh pihak yang ingin memberikan saran dan masukan pada studi eksperimental ini untuk menjadi lebih baik. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang membacanya dan penelitian-penelitian yang akan datang.

Bandung, 10 Maret 2022



Harum Yusuf  
2017410138



# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1-1
1.2 Inti Permasalahan .....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-2
1.4 Pembatasan Masalah .....	1-2
1.5 Metode Penelitian.....	1-4
1.6 Diagram Alir.....	1-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-6
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Beton .....	2-1
2.2 <i>Self-Compacting Concrete</i> .....	2-2
2.3 Material Campuran Beton .....	2-3
2.3.1 Semen ( <i>Portland Cement</i> ).....	2-3
2.3.2 Abu Terbang ( <i>Fly Ash</i> ).....	2-3
2.3.3 Agregat.....	2-4
2.3.4 Air .....	2-5

2.3.5	Serat <i>Polypropylene</i> .....	2-6
2.3.6	<i>Superplasticizer (SP)</i> .....	2-6
2.4	Kadar Air .....	2-7
2.5	<i>Specific Gravity</i> .....	2-8
2.5.1	<i>Specific Gravity</i> Semen dan <i>Fly Ash</i> .....	2-9
2.5.2	<i>Specific Gravity</i> Agregat Halus.....	2-10
2.5.3	<i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar.....	2-11
2.6	Absorpsi.....	2-11
2.6.1	Absorpsi Agregat Kasar .....	2-12
2.6.2	Absorpsi Agregat Halus .....	2-12
2.7	Analisa Saringan Agregat Halus .....	2-12
2.8	Kekuatan Tekan.....	2-13
2.9	Permeabilitas .....	2-13
2.10	Metode Perawatan ( <i>Curing</i> ).....	2-14
2.11	Perencanaan Campuran dengan Mengacu pada ACI 237R.....	2-14
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>3-1</b>
3.1	Material dan Benda Uji .....	3-1
3.1.1	Material .....	3-1
3.1.2	Benda Uji .....	3-5
3.2	Pengujian <i>Specific Gravity</i> .....	3-5
3.2.1	Pengujian <i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar.....	3-5
3.2.2	Pengujian <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus.....	3-6
3.2.3	Pengujian <i>Specific Gravity</i> Semen dan <i>Fly Ash</i> .....	3-8
3.3	Pengujian Absorpsi.....	3-9
3.3.1	Pengujian Absorpsi Agregat Kasar .....	3-9
3.3.2	Pengujian Absorpsi Agregat Halus .....	3-10

3.4	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....	3-10
3.5	Proporsi Campuran.....	3-11
3.6	Koreksi Volume Serat Terhadap Agregat pada <i>Mix Design</i> .....	3-12
3.7	Pencampuran Adukan ( <i>Mixing</i> ).....	3-13
3.8	Pengujian <i>Slump Flow</i> dan $T_{500}$ ( <i>Filling Ability</i> ) .....	3-16
3.9	Perawatan Beton ( <i>Curing</i> ).....	3-17
3.10	Pengujian Kekuatan Tekan .....	3-18
3.11	Pengujian Permeabilitas.....	3-19
<b>BAB 4</b>	<b>DATA DAN ANALISIS.....</b>	<b>4-1</b>
4.1	Analisis Pengujian <i>Slump Flow</i> dan $T_{500}$ .....	4-1
4.2	Analisis Pengujian Kekuatan Tekan.....	4-3
4.2.1	Kekuatan Tekan 0,32 – PF 0,0.....	4-3
4.2.2	Kekuatan Tekan 0,32 – PF 2,5.....	4-5
4.2.3	Kekuatan Tekan 0,32 – PF 5,0.....	4-6
4.3	Analisis Pengujian Permeabilitas .....	4-8
4.4	Analisis Hubungan Kekuatan Tekan dan Permeabilitas .....	4-10
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Kesimpulan.....	5-1
5.2	Saran.....	5-2
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xvi</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>		<b>xix</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang
$A_{bs}$	= Penyerapan air
$A_{bsca}$	= Absropsi agregat kasar
$A_{bsfa}$	= Absropsi agregat halus
ACI	= <i>American Concrete Institute</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Material</i>
BS	= <i>British Standard</i>
CTM	= <i>Compression Testing Machine</i>
D	= Diameter benda uji
$d_1$	= Pengukuran diameter ke 1
$d_2$	= Pengukuran diameter ke 2
$d_{rata-rata}$	= Diameter rata-rata
$f_c'$	= Kekautan tekan beton
H	= Tinggi benda uji
k	= Faktor koreksi
$M_a$	= Berat <i>flask</i> + minyak tanah sampai pembacaan 0 – 0,1 mL
$M_c$	= Berat sampel uji semen
$M_{fly}$	= Berat sampel uji <i>fly ash</i>
$M_t$	= Berat <i>flask</i> + minyak tanah + berat sampel uji
OD	= <i>Oven dry</i>
P	= Bebas maksimum

PCC	= <i>Portland Cement Composite</i>
PF 0,0	= Kode kadar campuran <i>polypropylene</i> 0 kg/m <sup>3</sup>
PF 2,5	= Kode kadar campuran <i>polypropylene</i> 2,5 kg/m <sup>3</sup>
PF 5,0	= Kode kadar campuran <i>polypropylene</i> 5,0 kg/m <sup>3</sup>
<i>s/a</i>	= <i>sand to aggregate ratio</i>
SCC	= <i>Self-Compacting Concrete</i>
SG <sub>c</sub>	= <i>Specific gravity</i> semen
SG <sub>ca</sub>	= <i>Specific gravity</i> agregat kasar
SG <sub>fa</sub>	= <i>Specific gravity</i> agregat halus
SG <sub>fly</sub>	= <i>Specific gravity fly ash</i>
SNI	= Standar Nasional Indonesia
SP	= <i>Superplasticizer</i>
SSD	= <i>Surface Saturated Dry</i>
V	= Pembacaan akhir perubahan tinggi permukaan cairan
V <sub>agg</sub>	= Volume agregat
V <sub>air</sub>	= Volume udara
V <sub>c</sub>	= Volume semen
V <sub>ca</sub>	= Volume agregat kasar
V <sub>fa</sub>	= Volume agregat halus
V <sub>fly</sub>	= Volume <i>fly ash</i>
V <sub>m</sub>	= Volume mortar
V <sub>p</sub>	= Volume pasta

$V_{SP}$	= Volume <i>superplasticizer</i>
$W_{add.water.ca}$	= Kebutuhan air tambahan pada agregat halus
$W_{add.water.fa}$	= Kebutuhan air tambahan pada agregat kasar
$W_b$	= Berat <i>binder</i>
$W_c$	= Berat semen
$W_{ca}$	= Berat agregat kasar
$W'_{ca}$	= Koreksi agregat kasar
$W_{ca.OD}$	= Berat air agregat kasar kondisi OD
$W_{fa}$	= Berat agregat halus
$W'_{fa}$	= Koreksi agregat halus
$W_{fa.OD}$	= Berat air agregat halus kondisi OD
$W_{fly}$	= Berat <i>fly ash</i>
$W_{OD}$	= Massa benda uji dalam kondisi OD
$W_{SP}$	= Berat <i>superplasticizer</i>
$W_{SSD}$	= Massa benda uji dalam kondisi SSD
$W_w$	= Berat air
$W_{w.tot}$	= Berat air terkoreksi
$X$	= Berat sampel uji agregat halus
$X$	= Berat sampel uji kondisi SSD
$Y$	= Berat <i>flask</i> + air
$Y$	= Berat sampel uji di dalam air
$Z$	= Berat <i>flask</i> + air + sampel uji

$\gamma_c$	= Berat jenis segmen
$\gamma_{ca}$	= Berat jenis agregat kasar
$\gamma_{fa}$	= Berat jenis agregat halus
$\gamma_{fly}$	= Berat jenis <i>fly ash</i>
$\gamma_w$	= Berat jenis air
$\Delta W_{ca}$	= Perubahan agregat kasar akibat serat
$\Delta W_{fa}$	= Perubahan agregat halus akibat serat



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Diagram Alir.....	1-5
<b>Gambar 2.1</b> Kadar Air Agregat (Mindess, <i>et al</i> 2002) .....	2-8
<b>Gambar 3.1</b> Agregat Kasar .....	3-1
<b>Gambar 3.2</b> Agregat Halus .....	3-2
<b>Gambar 3.3</b> Semen Portland Komposit (PCC).....	3-2
<b>Gambar 3.4</b> <i>Fly Ash</i> .....	3-3
<b>Gambar 3.5</b> Air.....	3-3
<b>Gambar 3.6</b> <i>Superplasticizer</i> (SP) .....	3-4
<b>Gambar 3.7</b> Serat <i>Polypropylene</i> .....	3-5
<b>Gambar 3.8</b> Sampel Uji Kondisi SSD Agregat Kasar .....	3-6
<b>Gambar 3.9</b> Sampel Uji Kondisi SSD Agregat Halus.....	3-7
<b>Gambar 3.10</b> Berat Piknometer <i>Flask</i> + Air + Agregat Halus .....	3-7
<b>Gambar 3.11</b> Berat Labu <i>Le Chatilier</i> + Minyak Tanah .....	3-8
<b>Gambar 3.12</b> Berat Labu <i>Le Chatilier</i> + Minyak Tanah + Semen / <i>Fly Ash</i> .....	3-9
<b>Gambar 3.13</b> <i>Sieve Shaker</i> .....	3-11
<b>Gambar 3.14</b> Alat <i>Mixer</i> .....	3-14
<b>Gambar 3.15</b> Campuran Beton + SP + Air.....	3-15
<b>Gambar 3.16</b> Pelat Dasar dan Kerucut Abrams.....	3-16
<b>Gambar 3.17</b> Pengukuran Diameter Beton Segar.....	3-17
<b>Gambar 3.18</b> <i>Sealed Curing</i> Benda Uji Silinder .....	3-18
<b>Gambar 3.19</b> <i>Sealed Curing</i> Benda Uji Kubus.....	3-18
<b>Gambar 3.20</b> <i>Capping</i> Gypsum.....	3-19
<b>Gambar 3.21</b> <i>Compression Testing Machine</i> (CTM).....	3-19
<b>Gambar 3.22</b> Alat Permeabilitas.....	3-20
<b>Gambar 4.1</b> <i>Slump Flow</i> 0,32 - PF 0 .....	4-2
<b>Gambar 4.2</b> <i>Slump Flow</i> 0,32 - PF 2,5 .....	4-2
<b>Gambar 4.3</b> <i>Slump Flow</i> 0,32 - PF 5,0 .....	4-3
<b>Gambar 4.4</b> Nilai Kekuatan Tekan 0,32 – PF 0,0.....	4-4
<b>Gambar 4.5</b> Nilai Kekuatan Tekan 0,32 - PF 2,5 .....	4-6
<b>Gambar 4.6</b> Nilai Kekuatan Tekan 032 -PF 5,0 .....	4-7
<b>Gambar 4.7</b> Perbandingan Kekuatan Tekan Setiap Kadar Serat .....	4-8



**Gambar 4.8** Perbandingan Permeabilitas Beton Setiap Kadar Serat ..... 4-10  
**Gambar 4.9** Hubungan Kekuatan Tekan dan Permeabilitas ..... 4-11



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Rekapitulasi Benda Uji.....	1-4
<b>Tabel 2.1</b> Faktor Koreksi Dimensi Benda Uji Kekuatan Beton (SNI 1974,2011)2-1	1
<b>Tabel 2.2</b> Persen Lolos Agregat Halus (ASTM C33).....	2-4
<b>Tabel 2.3</b> Batasan Kimiawi Tambahan untuk Air Pencampur Kombinasi (SNI 7974-2013).....	2-6
<b>Tabel 2.4</b> Selisih Dua Sampel Uji <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus (ASTM C128).....	2-10
<b>Tabel 2.5</b> Selisih Dua Sampel Uji <i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar (ASTM C127).....	2-11
<b>Tabel 2.6</b> Selisih Dua Sampel Uji Absorpsi Agregat Halus (ASTM C128)....	2-12
<b>Tabel 2.7</b> Toleransi Waktu (SNI 1974-2011).....	2-13
<b>Tabel 3.1</b> Karakteristik Serat <i>Polypropylene</i> .....	3-4
<b>Tabel 3.2</b> Proporsi Campuran.....	3-11
<b>Tabel 3.3</b> Koreksi Air.....	3-12
<b>Tabel 3.4</b> Koreksi Volume Serat Terhadap Agregat.....	3-12
<b>Tabel 3.5</b> Koreksi Air (Setelah Koreksi Volume Serat Terhadap Agregat)....	3-13
<b>Tabel 3.6</b> Proporsi Campuran Setelah Koreksi.....	3-13
<b>Tabel 3.7</b> <i>Slump Flow</i> dan T <sub>500</sub> (ACI 237R).....	3-17
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Uji <i>Slump Flow</i> dan T <sub>500</sub> .....	4-1
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji <i>Slump Flow</i> .....	4-1
<b>Tabel 4.3</b> Kekuatan Tekan Beton 0,32 - PF 0,0.....	4-4
<b>Tabel 4.4</b> Kekuatan Tekan Beton 0,32 - PF 2,5.....	4-5
<b>Tabel 4.5</b> Kekuatan Tekan Beton 0,32 - PF 5,0.....	4-6
<b>Tabel 4.6</b> Penetrasi Beton 0,32 - PF 0,0.....	4-9
<b>Tabel 4.7</b> Penetrasi Beton 0,32 - PF 2,5.....	4-9
<b>Tabel 4.8</b> Penetrasi Beton 0,32 - PF 5,0.....	4-9
<b>Tabel 4.9</b> Perbandingan Penetrasi Setiap Kadar Serat.....	4-9

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 <i>Specific Gravity</i> .....	L1-1
LAMPIRAN 2 Absorpsi.....	L2-1
LAMPIRAN 3 Analisa Saringan Agregat Halus.....	L3-1
LAMPIRAN 4 <i>Mix Design</i> 0,32 – PF0,0.....	L4-1
LAMPIRAN 5 <i>Mix Design</i> 0,32 – PF2,5.....	L5-1
LAMPIRAN 6 <i>Mix Design</i> 0,32 – PF5,0.....	L6-1
LAMPIRAN 7 Dokumentasi Benda Uji.....	L7-1



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu faktor untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Pertumbuhan ekonomi Indonesia diangka 4,73 persen per September 2015 (KPIP, 2015). Angka tersebut mengategorikan Indonesia sebagai negara berkembang, Indonesia membutuhkan minimal 7 persen untuk menjadi negara maju pada tahun 2015 (KPPIP, 2015). Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur menjadi suatu aspek penting untuk pertumbuhan ekonomi di Indonesia, seperti pembangunan bandara, jalan bebas hambatan, jembatan, bendungan, dan lain sebagainya. Sebagian besar material yang digunakan dalam infrastruktur tersebut adalah beton.

Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambahan, membentuk massa yang padat, kuat, dan stabil (SNI-7657, 2012). Tuntutan untuk membangun infrastruktur yang lebih cepat, baik, dan murah, mendorong para pelaku usaha di Indonesia untuk membuat produk yang inovatif. Salah satu inovasi tersebut adalah *Self-Compacting Concrete* (SCC). Pada proses pekerjaan beton, pemadatan beton dilakukan dengan berbagai cara seperti penggunaan alat getar atau alat penusuk supaya lebih mudah menjangkau bagian-bagian tulangan yang sulit dijangkau oleh beton dan diperoleh beton yang homogen dengan kata lain tidak terdapat rongga-rongga udara di dalam beton. Akan tetapi, dalam proses pemadatan tersebut, terkadang cara yang dilakukan tidak sesuai dengan prosedur sehingga akan menurunkan kualitas dari beton. Secara umum, *Self-Compacting Concrete* merupakan beton yang mampu memadat sendiri tanpa menggunakan alat pemadat atau mesin penggetar (*vibrator*) (SKh-1.7.23). Di Indonesia, penggunaa *Self-Compacting Concrete* belum maksimal karena pembuatan beton tersebut yang cukup mahal dibandingkan dengan beton konvensional. Dengan menggunakan *Self-Compacting Concrete*, dapat mengurangi jumlah tenaga kerja, memperpendek

waktu pengecoran, mengurangi kebisingan, dan mengurangi biaya konstruksi (Erwin dan Eddy 2021). Beton ini dapat mengalir dan memadat ke setiap sudut struktur bangunan yang sulit dijangkau dengan rata tanpa mengalami *bleeding* dan mengalir melalui celah-celah antar besi tulangan tanpa terjadi segregasi.

Penggunaan serat yang dicampurkan pada material beton dapat memperbaiki sifat mekanis beton. Beton memiliki kekuatan tekan yang tinggi. Namun, beton memiliki kekuatan tarik dan lentur yang rendah karena bersifat getas. Dengan penambahan serat, dapat menunda perambatan retakan pada beton. Berbagai macam serat yang digunakan seperti serat baja, serat *polypropylene*, dan serat alami yang berasal dari bahan alami. Penambahan serat pada struktur beton bertulang dapat meningkatkan kuat geser beton, daktilitas beton, disipasi energi, serta toleransi retak (Liao, dkk 2017). Dimana, dengan penambahan serat *polypropylene* meningkatkan gaya gesek pada campuran beton sehingga *workability* pada beton menjadi berkurang (Bei-chen Pu, dkk 2021)

## 1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari studi eksperimental ini adalah mempelajari pengaruh variasi kadar serat *polypropylene* yang digunakan pada *Self-Compacting Concrete* terhadap nilai kekuatan tekan dan permeabilitas.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai kekuatan tekan dan permeabilitas dari *Self-Compacting Concrete* dengan variasi kadar serat *polypropylene*.
2. Mempelajari hubungan kekuatan tekan dan permeabilitas dari *Self-Compacting Concrete* dengan variasi kadar serat *polypropylene*.

## 1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah studi eksperimental ini adalah sebagai berikut:

1. Semen yang digunakan adalah semen *portland* komposit dengan merek Semen Tiga Roda.
2. *Fly Ash* yang digunakan adalah *fly ash* bertipe F.
3. Agregat halus yang digunakan adalah pasir Galunggung dan lolos ASTM No.4 (4,75 mm).
4. Agregat kasar yang digunakan adalah batu Lagadar dengan ukuran maksimum sebesar 9,5 mm dan tertahan pada saringan ASTM No.4 (4,75 mm).
5. Perencanaan campuran dengan menggunakan metode volume absolut.
6. Rasio air terhadap *binder* (w/b) yang digunakan adalah 0,32.
7. Serat yang digunakan adalah serat *polypropylene* dengan jenis MasterFiber 155 dari PT. Master Builders Solutions Indonesia dengan variasi kadar serat sebesar 0 kg/m<sup>3</sup>, 2,5 kg/m<sup>3</sup>, dan 5 kg/m<sup>3</sup>.
8. *Superplasticizer* yang digunakan adalah MasterGlenium SKY 8614 dari PT. Master Builders Solutions Indonesia.
9. Parameter *Self-Compacting Concrete* yang diuji hanya *filling ability* yaitu *slump flow* dan T<sub>500</sub> sesudah penambahan serat sesuai dengan ketentuan pada ACI 237R.
10. Pengujian kekuatan tekan *Self-Compacting Concrete* dengan variasi kadar serat dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari dengan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 100 mm dan tinggi 200 mm yang mengacu pada ASTM C39/C39M.
11. Pengujian permeabilitas *Self-Compacting Concrete* dengan variasi kadar serat dilakukan pada umur 28 hari dengan benda uji berbentuk kubus 150 × 150 × 150 mm mengacu pada BS EN 12390-8:2009.
12. Perawatan benda uji menggunakan metode *sealed curing*.
13. Total benda uji sebanyak 36 buah silinder dan 9 buah kubus dengan rekapitulasi benda uji yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Rekapitulasi Benda Uji

Jenis Pengujian	Bentuk	Kadar Serat (kg/m <sup>3</sup> )	Umur Pengujian (Hari)	Jumlah Benda Uji
Kekuatan Tekan	Silinder	0	7, 14, dan 28	9
		2,5		9
		5		9
Permeabilitas	Kubus	0	7,14, dan 28	3
		2,5		3
		5		3

### 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang dilakukan pada studi eksperimental ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Melakukan kajian terhadap jurnal, buku, *paper*, dan karya tulis ilmiah sebagai referensi studi eksperimental guna untuk landasar teori maupun pembandingan.

2. Studi Eksperimental

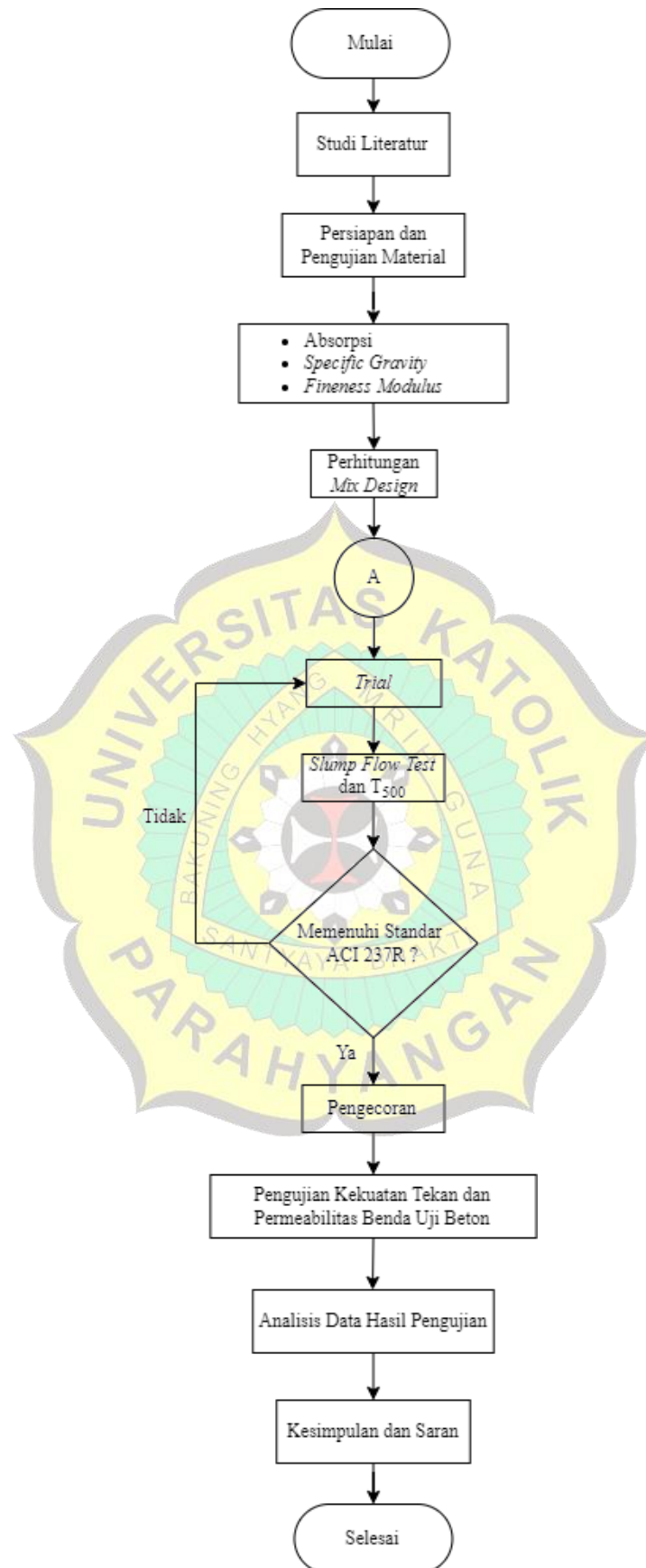
Melakukan eksperimen dimulai dari pengujian material, menghitung kebutuhan material, membuat benda uji, dan pengujian benda uji.

3. Analisis Data

Melakukan analisis terhadap seluruh data yang telah diperoleh dari hasil studi eksperimental sehingga dicapainya tujuan penelitian.

### 1.6 Diagram Alir

Studi eksperimental ini dilakukan dengan prosedur seperti pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Diagram Alir



## **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab sebagai berikut:

### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, diagram alir, dan sistematika penulisan.

### **2. BAB 2 DASAR TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang landasan teori yang digunakan sebagai acuan melakukan studi eksperimental.

### **3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang tahapan dalam melakukan persiapan, pelaksanaan, dan pengujian eksperimental yang akan diteliti.

### **4. BAB 4 DATA DAN ANALISIS**

Bab ini menjelaskan tentang analisis dan pembahasan dari hasil pengujian benda uji studi eksperimental.

### **5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memberikan kesimpulan atas hasil yang diperoleh dari pengujian dan saran untuk kegiatan penelitian selanjutnya supaya lebih baik.

