

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL EFEK SUBSTITUSI  
PP HIJAU 15-45% VOLUME ABSOLUT AGREGAT  
HALUS PADA BETON NORMAL  $f'_{CR}$  33 MPa**



**IRFAN HARTONO**

**NPM: 2012410091**

**PEMBIMBING: Dr. Cecilia Lauw Giok Swan**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

**BANDUNG**

**JUNI 2017**

**SKRIPSI**

**STUDI EKSPERIMENTAL EFEK SUBSTITUSI  
PP HIJAU 15-45% VOLUME ABSOLUT AGREGAT  
HALUS PADA BETON NORMAL  $f'_{CR}$  33 MPa**



**IRFAN HARTONO**

**NPM: 2012410091**

**BANDUNG, 22 JUNI 2016**

**PEMBIMBING:**

**Dr. Cecilia Lauw Giok Swan**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)  
BANDUNG  
JUNI 2017**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Irfan Hartono

NPM : 2012410091

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK SUBSTITUSI PP HIJAU 15-45% VOLUME ABSOLUT AGREGAT HALUS PADA BETON NORMAL  $f'_{CR}$  33 MPa”** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 22 Juni 2017



Irfan Hartono

2012410091

# **STUDI EKSPERIMENTAL EFEK SUBSTITUSI PP HIJAU 15-45% VOLUME ABSOLUT AGREGAT HALUS PADA BETON NORMAL $f'_{CR}$ 33 MPa**

**Irfan Hartono**

**NPM : 2012410091**

**Pembimbing : Dr Cecilia Lauw Giok Swan**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)**

**BANDUNG**

**JUNI 2017**

## **ABSTRAK**

Limbah plastik menimbulkan permasalahan ekologi dan daur ulang. Volume produk daur ulang limbah plastik terus meningkat, sehingga menimbulkan berbagai ide penggunaannya. Sesuai ilmu teknologi beton, butiran plastik daur ulang menarik minat untuk digunakan sebagai substitusi sebagian agregat halus. Dampak butiran plastik sebagai substitusi sebagian agregat halus pada kuat tekan beton, diamati dengan benda-benda uji silinder 15x30 cm dan dibandingkan dengan kuat tekan beton normal semen PCC. Butiran plastik yang digunakan adalah PP hijau 2.5mmx2mm. Kadar substitusi PP hijau yang digunakan adalah 15%, 30% dan 45% volume absolut agregat halus total. Uji tekan dilakukan pada umur beton 7 dan 28 hari. Kuat tekan beton normal pembanding pada umur 7 dan 28 hari adalah 22 dan 33 MPa. Kuat tekan rata-rata beton 15%, 30%, 45% agregat PP hijau umur 7 hari adalah 26, 25, 25 MPa dan 28 hari adalah 38, 28, 28 MPa. Disarankan variasi substitusi dan umur uji yang diperluas.

Kata kunci : agregat halus, butiran PP hijau, semen PCC, volume absolut.

**EXPERIMENTAL STUDY ON SUBSTITUTION  
EFFECT OF GREEN PP AS 15-45% ABSOLUTE  
VOLUME FINE AGGREGATE ON NORMAL  
CONCRETE  $f'_{CR}$  33 MPa**

**Irfan Hartono**

**NPM: 2012410091**

**Counselor: Dr. Cecilia Lauw Giok Swan**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING**

**(Accredited By SK BAN-PT Nomor: 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)**

**BANDUNG**

**JUNE 2017**

**ABSTRACT**

Plastic waste causes ecological and recycling problems. The volume of recycled plastic waste products continues to increase, this issue raises the ideas for their use. Based on the science of concrete technology, recycled plastic granules attracts interest to be use as partial substitution on fine aggregates. The impact of plastic granules as partial substitution of fine aggregates on compressive strength of concrete, was observed with cylindrical test objects 15x30 cm and compared with compressive strength of normal concrete PCC cement. The substitution content of green PP used were at 15%, 30% and 45% absolute volume of the total fine aggregate. Concrete tests were performed on the ages of 7 and 28 days. Compressive strength of normal concrete at 7 and 28 days are 22 and 33 MPa. The average concrete strength of 15%, 30%, 45% fine aggregate of green PP aged 7 days are 26, 25, 25 MPa and for 28 days are 38, 28, 28 MPa. It is suggested that substitution variants and age of test to be expanded.

Keywords : fine aggregate, green PP granules, PCC cement, absolute volume.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK SUBSTITUSI PP HIJAU 15-45% VOLUME ABSOLUT AGREGAT HALUS PADA BETON NORMAL  $f'_{CR}$  33 MPa”** dengan baik.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan studi S-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Mata kuliah skripsi ini merupakan mata kuliah wajib berbobot 4 sks dan dapat ditempuh setelah lulus 120 sks.

Skripsi ini merupakan bagian penelitian dari Dr.Cecilia Cecilia Lauw Giok Swan, yang ingin mengurangi permasalahan sampah plastik di Indonesia dengan metode mendesain beton dengan agregat halus plastik.

Dalam proses pengerjaan skripsi ini, baik selama proses persiapan, pembuatan benda uji, pengujian, maupun penulisan, tentu ditemukan hambatan-hambatan yang tidak dapat diselesaikan oleh penulis sendiri. Oleh karena itu, penulis sangat berterima kasih atas kritik, saran, dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak selama penulisan skripsi ini hingga dapat diselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sedalam – dalamnya kepada :

1. Dr. Cecilia Lauw Giok Swan selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing serta memberi masukan dan saran selama proses pembuatan skripsi ini.
2. Orang tua penulis serta saudara yang senantiasa memberi dorongan semangat dan bantuan dalam proses penelitian skripsi ini.
3. Kernel Demak Azarya, Claudio Agusta, Satrio Budiarjo Wibowo, yang menjadi rekan skripsi beton agregat halus plastik.
4. Revandra Nugraga, Yosua Daniel Salim, Darius Pranajaya, Ignasius Danny, Bayu Setia Yupa yang telah membantu dalam persiapan,

- pengujian, dan penyusunan skripsi ini, serta teman – teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
5. Bapak Teguh, Bapak Didi selaku teknisi dan laboran dan memberi arahan dan masukan dalam pembuatan benda uji dan uji eksperimental di laboratorium selama semester genap ini.
  6. Sipil 2012 atas segala bantuan dan kebersamaannya selama di UNPAR.
  7. Semua pihak baik yang telah membantu maupun mendoakan yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari skripsi ini belum terlaksana dengan sempurna. Penulis menerima saran dan kritik dan penulis berharap skripsi ini dapat berguna untuk penelitian serta penerapan beton yang akan datang.

Bandung, 2017

Penulis,

Irfan Hartono

2012410091

# DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	iii
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang.....	1-1
1.2 Inti Permasalahan.....	1-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.4 Pembatasan Masalah.....	1-3
1.5 Metode Penelitian.....	1-3
1.6 Diagram Alir.....	1-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	1-5
BAB 2 DASAR TEORI.....	2-1
2.1 Beton.....	2-1
2.1.1. Semen Portland.....	2-2
2.1.2. Semen Portland Komposit.....	2-3
2.1.3. Agregat Kasar.....	2-3
2.1.4. Agregat Halus.....	2-3



2.1.5. Air .....	2-3
2.1.6. Zat tambahan .....	2-4
2.1.7. Superplasticizer .....	2-5
2.2 Beton Normal.....	2-5
2.3 Perawatan Beton dan Pengujian Beton .....	2-6
2.4 Analisis Statistik Sederhana.....	2-7
2.5 Perkembangan Kuat Tekan Menurut PBI 1971 .....	2-8
2.6 Estimasi Kadar Campuran PCC.....	2-9
2.7 Regresi Beton.....	2-10
2.8 Jenis Plastik.....	2-10
2.9 Pengelolaan Sampah Plastik .....	2-13
2.10 Polypropylene .....	2-14
<b>BAB 3 Metodologi penelitian.....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Persiapan Bahan.....	3-1
3.1.1. Semen .....	3-1
3.1.2. Agregat Kasar .....	3-2
3.1.3. Agregat Halus .....	3-3
3.1.4. Air.....	3-3
3.1.5. Plastik .....	3-4
3.2 Pemeriksaan Karakteristik Material.....	3-5
3.2.1. Specific Gravity Semen .....	3-5
3.2.2. Specific Grafity Agregat kasar .....	3-6
3.2.3. Specific Gravity Agregat Halus .....	3-7
3.2.4. <i>Specific Gravity</i> Butiran Polypropylene (PP) Hijau .....	3-8
3.2.5. Bulk density.....	3-9
3.2.6. Absorbsi.....	3-11

3.2.7. Pemeriksaan Agregat .....	3-12
3.3 Proporsi Campuran Beton .....	3-14
3.3.1. Proporsi Campuran Beton Normal $f^c = 30$ Mpa dengan ACI 211.1-91 yang Dikoreksi dengan ACI 211.7R-15.....	3-15
3.3.2. Proporsi Campuran Beton $f^c = 30$ MPa dengan substitusi 15% Agregat Halus dengan Butiran Plastik PP Hijau.....	3-16
3.3.3. Proporsi Campuran Beton $f^c = 30$ MPa dengan substitusi 30% Agregat Halus dengan Butiran Plastik PP Hijau.....	3-16
3.3.4. Proporsi Campuran Beton $f^c = 30$ MPa dengan substitusi 45% Agregat Halus dengan Butiran Plastik PP Hijau.....	3-17
3.4 Pembuatan Silinder Uji.....	3-17
3.5 Perawatan Silinder Uji.....	3-18
3.6 Pengujian Kuat Tekan .....	3-19
3.7 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi Agregat Halus 0%, 15%, 30%, dan 45% menggunakan Acuan ACI 211.1-91 yang Dikoreksi dengan ACI 211.7R-15 .....	3-20
BAB 4 ANALISIS dan pembahasan.....	4-1
4.1 Analisis Kuat Tekan Beton dengan Substitusi Butiran PP Hijau 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap Agregat Halus .....	4-1
4.1.1. Kurva Regresi Linear dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 0% PP Hijau .....	4-4
4.1.2. Kurva Regresi Linear dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 15% PP Hijau .....	4-6
4.1.3. Kurva Regresi Linear dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 30% PP Hijau .....	4-9
4.1.4. Kurva Regresi Linear dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 45% PP Hijau .....	4-12

4.2	Perbandingan Kuat Tekan Beton Substitusi 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap Agregat Halus .....	4-14
4.3	Perbandingan Berat Isi Beton Substitusi 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap Agregat Halus .....	4-17
4.4	Perbandingan Faktor Umur Beton Substitusi 0%, 15%, 30%, dan 45% terhadap Agregat Halus .....	4-18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		5-1
5.1	Kesimpulan .....	5-1
5.2	Saran .....	5-1
DAFTAR PUSTAKA.....		1

## DAFTAR NOTASI

$f_c$  = kuat tekan karakteristik

$f_{cr}$  = kuat tekan rencana

X = umur kuat tekan

Y = kuat tekan

a = koefisien

b = konstanta

## DAFTAR SINGKATAN

ACI	= <i>American Concrete Institute</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Material</i>
SG	= <i>specific gravity</i>
SNI	= <i>Standar Nasional Indonesia</i>
PCC	= <i>Portland Composite Cement</i>
SSD	= <i>saturated surface dry</i>
PP	= <i>polypropylene</i>
MPa	= <i>megapascal</i>
L	= <i>liter</i>
kg	= <i>kilogram</i>
g	= <i>gram</i>
m <sup>3</sup>	= <i>meter kubik</i>
mm	= <i>milimeter</i>
cm	= <i>sentimeter</i>
m	= <i>meter</i>
max	= <i>maximum</i>
min	= <i>minimum</i>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 6	Kurva perkembangan kuat tekan PBI 1971 .....	2-8
Gambar 3. 1	Semen Tiga Roda .....	3-1
Gambar 3. 2	Perendaman Batu .....	3-2
Gambar 3. 3	Agregat Kasar SSD .....	3-2
Gambar 3. 4	Agregat Halus SSD .....	3-3
Gambar 3. 5	Uji SSD Agregat Halus dengan Kerucut Abrasif.....	3-3
Gambar 3. 6	Butiran Plastik Polypropylene Hijau.....	3-4
Gambar 3. 7	Butiran PP Hijau Tak Bereaksi dengan Superplasticizer .....	3-5
Gambar 3. 8	Uji SG semen .....	3-6
Gambar 3. 9	Uji SG Agregat Kasar .....	3-7
Gambar 3. 10	Uji SG Agregat Halus .....	3-8
Gambar 3. 11	Uji SG Butiran Plastik PP Hijau .....	3-9
Gambar 3. 12	Uji Bulk Density .....	3-10
Gambar 3. 13	Mengeringkan Agregat Sampai Kondisi Oven Dry .....	3-11
Gambar 3. 14	Uji Gradasi Modulus Kehalusan Butir .....	3-13
Gambar 3. 15	Hasil Plot Batas Gradasi Agregat Halus .....	3-13
Gambar 3. 16	Molen Besar .....	3-17
Gambar 3. 17	Silinder Ukuran 15 X 30 cm .....	3-18
Gambar 3. 18	Perawatan Benda Uji dengan Plastik .....	3-18
Gambar 3. 19	Alat Compression Testing Machine.....	3-19
Gambar 3. 20	Capping pada Beton .....	3-19
Gambar 4. 1	Kurva Regresi Beton Substitusi 0%.....	4-4
Gambar 4. 2	Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 0% dan Hasil Uji .....	4-6
Gambar 4. 3	Kurva Regresi Linear Beton Substitusi 15% .....	4-7
Gambar 4. 4	Kurva Hasil Uji dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 15% .....	4-9
Gambar 4. 5	Kurva Regresi Linear Beton Substitusi 45% .....	4-10

Gambar 4. 6	Kurva Hasil Uji dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 30%.....	4-11
Gambar 4. 7	Kurva Regresi Linear Beton Substitusi 45% .....	4-12
Gambar 4. 8	Kurva Hasil Uji dan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 45%.....	4-14
Gambar 4. 9	Kurva Perbandingan Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi Agregat Halus .....	4-15
Gambar 4. 10	Kurva Perbandingan Proporsi vs Kuat Tekan Umur 7 Hari .....	4-15
Gambar 4. 11	Kurva Perbandingan Proporsi vs Kuat Tekan Umur 28 Hari .....	4-16
Gambar 4. 12	Berat Isi vs Proporsi Plastik Butiran PP Hijau Sampel 7 Hari ...	4-17
Gambar 4. 13	Berat Isi vs Proporsi Plastik Butiran PP Hijau Sampel 28 Hari .	4-17

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Perkembangan faktor umur (PBI 1971) .....	2-8
Tabel 3. 1	Specific Gravity Semen PCC.....	3-6
Tabel 3. 2	Specific Gravity Agregat Kasar SSD .....	3-7
Tabel 3. 3	Specific Gravity Agregat Halus SSD.....	3-8
Tabel 3. 4	SG Butiran Plastik PP Hijau .....	3-9
Tabel 3. 5	Bulk density Padat Agregat Kasar .....	3-10
Tabel 3. 6	Bulk density gembur Agregat kasar .....	3-10
Tabel 3. 7	Absorpsi Agregat Kasar .....	3-11
Tabel 3. 8	Absorpsi Agregat Halus .....	3-11
Tabel 3. 9	Gradasi Modulus Kehalusan Butir Agregat Kasar.....	3-12
Tabel 3. 10	Gradasi Modulus Kehalusan Butir Agregat Halus.....	3-12
Tabel 3. 11	Proporsi Campuran Beton Normal.....	3-15
Tabel 3. 12	Proporsi Campuran Substitusi 15% .....	3-16
Tabel 3. 13	Proporsi Campuran Substitusi 30% .....	3-16
Tabel 3. 14	Proporsi Campuran Substitusi 45% .....	3-17
Tabel 3. 15	Hasil Uji Beton dengan substitusi 0% .....	3-20
Tabel 3. 16	Hasil Uji Beton dengan substitusi 15%, 30%, dan 45% .....	3-22
Tabel 4. 1	Hasil Uji Beton Substitusi 0% .....	4-1
Tabel 4. 2	Hasil Uji Beton Substitusi 15% .....	4-2
Tabel 4. 3	Hasil Uji Beton Substitusi 30% .....	4-2
Tabel 4. 4	Hasil Uji Beton Substitusi 45% .....	4-2
Tabel 4. 5	Perhitungan Regresi Beton Substitusi 0% .....	4-4
Tabel 4. 6	Kurva Perkembangan Beton Substitusi 0% .....	4-5
Tabel 4. 7	Perhitungan Regresi Beton Substitusi 15% .....	4-7
Tabel 4. 8	Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 15% .....	4-8
Tabel 4. 9	Perhitungan Regresi Beton Substitusi 30% .....	4-9
Tabel 4. 10	Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 30% .....	4-10



Tabel 4. 11 Perhitungan Regresi Beton Substitusi 45% .....	4-12
Tabel 4. 12 Perkembangan Kuat Tekan Beton Substitusi 45% .....	4-13
Tabel 4. 13 Nilai Faktor Umur Beton Substitusi 0%, 15%, 30%, dan 45% .....	4-18

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Hasil Uji Kuat Tekan Beton .....	L1-1
LAMPIRAN 2 Contoh Perhitungan (ACI 211.1-91).....	L2-1
LAMPIRAN 3 Contoh Perhitungan (Koreksi ACI 211.7R-15).....	L3-1
LAMPIRAN 4 Kode Resin Plastik .....	L4-1
LAMPIRAN 5 Tabel Penentuan pada ACI 211.1-91 .....	L5-1

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan pembangunan sangat pesat, rekayasa material bangunan seperti, baja, beton, atau kayu yang semakin berkembang. Beton merupakan material bangunan yang paling sering digunakan dibandingkan dengan material bangunan lainnya. Beton disukai untuk digunakan karena murah dan mudah dibentuk dan dapat dirancang untuk berbagai macam fungsi bagian dalam pembangunan. Beton dapat menerima berbagai macam unsur di dalamnya. Sifat yang bisa menerima berbagai macam bahan/unsur dan mudah didesain akhirnya menimbulkan banyaknya jenis dari beton itu sendiri.

Limbah plastik menimbulkan permasalahan ekologi dan daur ulang. Konsumsi berlebih terhadap plastik berdampak pada jumlah sampah plastik yang besar dan volume plastik daur ulang yang terus meningkat. Karena bukan berasal dari senyawa biologis, plastik memiliki sifat sulit terdegradasi (*non-biodegradable*). Dibutuhkan waktu 100 hingga 500 tahun agar plastik dapat terdekomposisi dengan sempurna. Dari fakta tersebut diperlukan ruang untuk menjadi tempat pembuangan plastik. Metode 3R (*reuse, reduce, recycle*) masih merupakan metode penanggulangan plastik yang terbaik. Metode *recycle* dapat diterapkan dalam bidang teknik sipil. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah menggunakan limbah plastik sebagai agregat beton karena bahan tersebut mudah diperoleh dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Penelitian ini akan melakukan uji pada plastik yang berasal dari butiran daur ulang *polypropylene* hijau sebagai substitusi agregat halus pada beton.

Perancangan beton normal di Indonesia beracu pada ACI 211.1-91. Dalam hal ini peneliti menggunakan ACI 211.1-91 dengan koreksi ACI 211.7R-15 membandingkan beton normal yang didesain dengan kuat tekan karakteristik 30 MPa dengan beton substitusi agregat halus volume absolut dengan butiran plastik *polypropylene* hijau daur ulang. Diharapkan dengan mengganti sebagian agregat halus dengan butiran plastik *polypropylene* daur ulang sebagai agregat halus,

permasalahan limbah plastik Indonesia dapat berkurang dan terbentuknya tempat penampungan dari limbah plastik. Dalam mencari proporsi substitusi agregat halus yang sesuai, peneliti akan mencoba mengganti beberapa jenis proporsi, yaitu : 15%, 30%, dan 45% dengan basis volume absolut.

Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen PCC (*Portland Composite Cement*). Menurut SNI 15 – 7064 – 2004, PPC merupakan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen portland dan gips dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (blast furnace slag), pozolan, senyawa silikat, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6% - 35 % dari massa semen portland komposit. PCC memiliki kadar SO<sub>3</sub> maksimum 4.0 %, kadar kehalusan dengan alat blainde min.280 m<sup>2</sup>/kg dll. Keunggulan semen PCC yaitu : suhu beton rendah sehingga tidak mudah retak, permukaan acian halus, kedap air, dan tahan sulfat.

Semen PCC cocok untuk bahan pengikat dan direkomendasikan untuk penggunaan keperluan konstruksi umum seperti, pemasangan bata, struktur bangunan bertingkat, struktur jembatan, struktur jalan beton, beton pratekan, beton pracetak, plasteran, acian dan lain – lain. Metode perencanaan campuran beton normal pada ACI 211.1-91 menggunakan semen Tipe I, sedangkan semen tipe I sudah sulit didapat dalam pasaran. Uji eksperimen ini menggunakan semen portland komposit (PCC). Oleh karena itu peneliti akan menggunakan koreksi semen dengan menggunakan ACI 211.7R-15. Diharapkan juga menggunakan semen portland komposit akan mencapai mutu beton yang dirancang.

## **1.2 Inti Permasalahan**

Limbah plastik bertambah banyak dengan waktu singkat. Pendayagunaan dari limbah plastik (*recycle*) menjadi material yang berguna merupakan tuntutan. Termasuk dalam bidang teknik sipil yaitu mendesain beton yang memberdayakan plastik, dan hal tersebut dapat diaplikasikan, diantaranya adalah beton PCC dengan agregat halus plastik. Pembuatan beton dapat menggunakan acuan ACI 211.1-91 dengan koreksi ACI 211.7R-15.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

- Menjadikan beton sebagai sarana penampungan plastik dengan syarat, tidak terjadi reaksi yang menyebabkan kehancuran dari beton.
- Mencoba beberapa proporsi substitusi plastik (15%, 30%, dan 45%) sebagai agregat halus dengan menggunakan ACI 211.1-91 dengan koreksi ACI 211.7R-15, supaya ditemukan proporsi yang sesuai.
- Menganalisis kuat tekan hasil uji dari beton efek substitusi butiran daur ulang *polypropylene* hijau 0%, 15%, 30%, dan 45% dari agregat halus.

### 1.4 Pembatasan Masalah

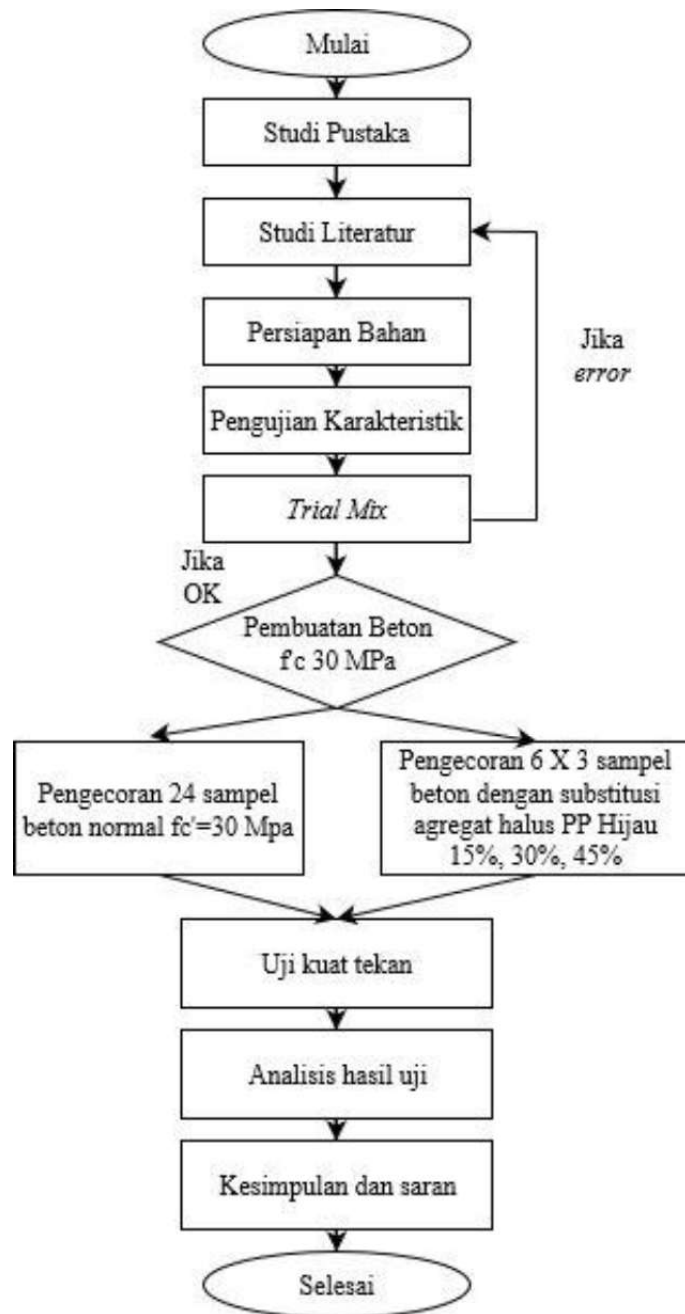
Pada penelitian ini, pembatasan masalah adalah sebagai berikut:

- Menggunakan 24 sampel beton substitusi 0% dengan silinder berukuran 15 x 30 cm sebagai acuan.
- Eksperimen 6 x 3 sampel silinder beton berukuran 15 x 30 cm dengan substitusi 15%, 30% dan 45% agregat halus butiran plastik *polypropylene* daur ulang.
- Pengujian pada sampel beton agregat halus plastik yang didesain.
- Menggunakan semen tipe PCC merk Tiga Roda.
- Acuan yang digunakan adalah ACI 211.1 – 91.
- Menggunakan koreksi semen dengan acuan ACI 211.7R-15.

### 1.5 Metode Penelitian

- Studi Literatur  
Studi Literatur dilakukan untuk menambah wawasan yang dibutuhkan selama pelaksanaan penelitian. Studi literatur dilakukan supaya mengetahui dan menghasilkan beton substitusi agregat halus yang dapat diaplikasikan.
- Uji Eksperimental  
Pengujian dalam penelitian ini adalah uji kuat tekan beton substitusi agregat halus dengan alat uji tekan (*compression testing machine*).

### 1.6 Diagram Alir



## **1.7 Sistematika Penulisan**

Penulisan dilakukan sistematis untuk menunjang skripsi yang terbagi dalam lima bab, yaitu:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

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

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas dasar teori yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini akan dibahas cara melakukan persiapan, pelaksanaan, dan pengujian yang dilakukan selama penelitian, dan hasil uji sampel.

### **BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan dibahas analisis dari hasil pengujian yang dilakukan pada penelitian ini.

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

Bab ini akan diberikan kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian yang dilakukan. Dan diberikan saran berdasarkan hasil pengujian yang telah didapat.