

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL EFEK PENGGUNAAN
PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGATI SEBAGIAN
AGREGAT HALUS PADA BETON $f'_c=30$ MPa
DENGAN PCC SUPER SEMEN**



**RENAULDY ANGGAWIRAWAN
NPM: 2014410160**

PEMBIMBING : Dr. Cecilia Lauw Giok Swan

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
SEPTEMBER 2018**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL EFEK PENGGUNAAN
PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGATI SEBAGIAN
AGREGAT HALUS PADA BETON $f'_c=30$ MPa
DENGAN PCC SUPER SEMEN**



**RENAULDY ANGGAWIRAWAN
NPM: 2014410160**

PEMBIMBING : Dr. Cecilia Lauw Giok Swan

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2018**

SKRIPSI

**STUDI EKSPERIMENTAL EFEK PENGGUNAAN
PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN
AGREGAT HALUS PADA BETON $f'_c=30$ MPa
DENGAN PCC SUPER SEMEN**



**RENAULDY ANGGAWIRAWAN
NPM: 2014410160**

**BANDUNG, 4 JANUARI 2019
PEMBIMBING :**

**Dr. Cecilia Lauw Giok Swan
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2018)
BANDUNG
DESEMBER 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Renauldy Anggawirawan

NPM : 2014410160

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **STUDI EKSPERIMENTAL EFEK PENGGUNAAN PLASTIK ABS SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS PADA BETON $f'_c=30$ MPa DENGAN PCC SUPER SEMEN** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika di kemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Januari 2019



Renauldy Anggawirawan

2014410160

STUDI EKSPERIMENTAL EFEK PENGGUNAAN PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGANTI SEBAGIAN AGREGAT HALUS PADA BETON $f'_c=30$ MPa DENGAN PCC SUPER SEMEN

**Renauldy Anggawirawan
NPM: 2014410160**

Pembimbing: Dr. Cecilia Lauw Giok Swan

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT No. 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2019**

ABSTRAK

Limbah plastik sulit terdegradasi alam. Volume limbah plastik terus meningkat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah plastik adalah menggunakan plastik sebagai pengganti sebagian agregat halus beton. *Acrylonitrile Butadiene Styrene* merupakan salah satu jenis plastik yang memiliki sifat kuat, tahan banting dan tahan terhadap suhu tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengganti agregat pada beton. Pada penelitian ini digunakan plastik *Acrylonitrile Butadiene Styrene* sebagai pengganti sebagian agregat halus. Untuk mengetahui kaitan antara kandungan plastik dalam beton dengan kuat tekan beton, maka dilakukan uji dengan beberapa persentase plastik (0%, 10%, 30%, 50%) terhadap agregat halus, berdasarkan metode volume absolut. Pada umur 28 hari, kuat tekan rata-rata beton normal, 10% plastik, 30% plastik, dan 50% plastik masing-masing sebesar 45.16 Mpa, 42.40 Mpa, 37.91 MPa, dan 28.37 MPa. Beton normal memiliki kuat tekan dan berat isi paling tinggi dan terus menurun selaras bertambahnya campuran persentase plastik. Pada beton konvensional didapat berat isi rata-rata sebesar 2332 Kg/m³. Persentase penurunan berat isi beton plastik ABS 10%, 30%, dan 50% berturut-turut adalah 0.98%, 3.8%, 6.9%.

Kata kunci: *Acrylonitrile Butadiene Styrene* , beton normal, agregat halus, volume absolut

**EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF PLASTIC
ABS USE AS SUBSTITUTE OF FINE AGGREGATE IN
 $f'_c=30\text{MPa}$ CONCRETE WITH PCC SUPER CEMENT**

**Renauldy Anggawirawan
NPM: 2014410160**

Pembimbing: Dr. Cecilia Lauw Giok Swan

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY FACULTY OF
ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARY 2019**

ABSTRACT

Plastic wastes are hard to be degraded. Volume of plastic waste keeps increasing. One way that can be done to reduce plastic waste is to use plastic as a substitute for some concrete aggregates. Acrylonitrile Butadiene Styrene is one type of plastic that strong, hard and resistance to high temperatures so that it can be used as an aggregate substitute for concrete. In this study, Acrylonitrile Butadiene Styrene plastic as a part of fine aggregate. To determine the effect of plastic on the compressive strength of the concrete, then tested by several percentage of fine aggregate of plastic (0%, 10%, 30%, 50%) based on absolute volume method to know the correlation between plastic content in concrete with compressive strength of concrete. At 28 days, the average compressive strength of normal concrete, 10% plastic, 30% plastic, and 50% plastic were 45.16 MPa, 42.40 MPa, 37.91 MPa and 28.37 MPa respectively. Normal concrete has the highest compressive strength and density, it decreases as the amount of ABS plastic increases in the concrete. In conventional concrete, the average density is obtained at 2332 Kg/m^3 . The percentage decrease in density of ABS plastic concrete contents is 10%, 30%, and 50% respectively 0.98%, 3.8%, 6.9%.

Keywords *Acrylonitrile Butadiene Styrene*, normal concrete, fine aggregate, absolute volume

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas segala penyertaan, perlindungan, hikmat, berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "**STUDI EKSPERIMENTAL EFEK PENGGUNAAN PLASTIK ABS SEBAGAI PENGGATI SEBAGIAN AGREGAT HALUS PADA BETON $f'_c=30$ MPa DENGAN PCC SUPER SEMEN**" dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi syarat kelulusan studi S-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan orang-orang yang berkontribusi untuk mendukung penelitian agar dapat selesai tepat waktu. Untuk itu penulis berterima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :


1. Dr. Cecilia Lauw Giok Swan selaku dosen pembimbing yang telah memberikan sebagian ruang lingkup penelitian beliau untuk digunakan sebagai topik skripsi dan menyediakan plastik limbah yang diperlukan.
2. Ayah, Ibu dan saudara-saudara yang selalu memberi dorongan semangat dan bantuan dalam proses pembuatan skripsi.
3. Teman-teman seperjuangan, Alvine, Alga, Danton dan Syauqi yang saling membantu dalam persiapan, pengujian, dan penyusunan skripsi.
4. Bapak Teguh dan Bapak Didi yang banyak membantu dan memberi arahan dalam perencanaan jadwal pengecoran, pembuatan benda uji, dan pengujian benda uji di Laboratorium Struktur Teknik Sipil Universitas Parahyangan.
5. Pekarya yang telah banyak membantu dalam proses pembuatan silinder benda uji.
6. Teman-teman yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan di Universitas Parahyangan.

7. Semua pihak baik yang telah mendukung maupun mendoakan yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna, masih ada berbagai kekurangan dalam skripsi ini. Penulis memohon saran dan kritik yang membangun dan penulis berharap skripsi ini dapat dikembangkan di masa yang akan datang dan dapat digunakan dalam praktek nyata agar volume limbah plastik dapat menurun.

Semoga Tuhan memberkati agar cita-cita untuk mengubah limbah plastik sebagai material bangunan yang berguna menjadi nyata.

Bandung, 7 Januari 2019



Renauldy Anggawirawan
2014410160

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-2
1.4 Pembatasan Masalah	1-2
1.5 Metode Penelitian	1-2
1.6 Sistematika Penulisan	1-3
1.7 Diagram Alir Penelitian	1-3
BAB 2 STUDI PUSTAKA	2-1
2.1 Beton	2-1
2.1.1 Semen	2-1
2.1.2 Semen Super PCC	2-2
2.1.3 Agregat Kasar	2-2
2.1.4 Agregat Halus	2-3
2.1.5 Air	2-3
2.1.6 Zat tambahan	2-3
2.2 Beton Normal	2-4
2.3 Perawatan Beton	2-4
2.4 Pengujian Beton	2-4
2.5 Plastik Daur Ulang Olahan ABS (Akrilonitril Butadiena Stirena)	2-4
2.6 Semen Portland Komposit	2-5
2.7 Analisis Statistik Sederhana	2-5
BAB 3	3-1
Metodologi Penelitian	3-1

3.1	Persiapan bahan	3-1
3.1.1	Semen	3-1
3.1.2	Agregat Kasar	3-1
3.1.3	Agregat Halus	3-3
3.1.4	Air.....	3-3
3.1.5	Plastik Daur Ulang Olahan Jenis ABS	3-3
3.2	Karakteristik Material	3-4
3.2.1	<i>Specific Gravity</i> Semen	3-4
3.2.2	<i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar.....	3-4
3.2.3	<i>Specific Gravity</i> Agregat Halus.....	3-4
3.2.4	<i>Specific Gravity</i> Plastik Daur Ulang Olahan Tipe ABS	3-6
3.2.5	Berat Isi	3-6
3.2.6	Absorpsi	3-8
3.2.7	Gradasi dan Modulus Kehalusan Agregat	3-8
3.3	Proporsi Campuran Beton	3-10
3.3.1	Proporsi Campuran Beton Normal	3-10
3.3.2	Proporsi Campuran Beton Substitusi 10% Plastik ABS	3-11
3.3.3	Proporsi Campuran Beton Substitusi 30% Plastik ABS	3-12
3.3.4	Proporsi Campuran Beton Substitusi 50% Plastik ABS	3-12
3.4	Pembuatan Silinder Uji	3-13
3.5	Uji Slump	3-14
3.6	Perawatan Silinder Uji	3-14
3.7	Pengujian Kekuatan Tekan	3-14
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		4-1
4.1	Analisis Kuat Tekan Beton	4-1
4.1.1	Analisis Kuat Tekan Beton Normal (Tanpa Substitusi Plastik)	4-2
4.1.2	Analisis Kuat Tekan Beton Campuran 10% Plastik halus tipe ABS ...	4-4
4.1.3	Analisis Kuat Tekan Beton Campuran 30% Plastik halus tipe ABS ...	4-7
4.1.4	Analisis Kuat Tekan Beton Campuran 50% Plastik Halus Tipe ABS .	4-9

4.2 Perbandingan Beton Konvensional dengan Beton Campuran Plastik	4-11
4.2.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton Konvensional dengan Beton Campuran Plastik tipe ABS	4-12
4.2.2 Perbandingan Berat Isi Beton Konvensional dengan Beton Campuran Plastik Tipe ABS	4-14
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan	5-1
5.2 Saran	5-1
DAFTAR PUSTAKA	xiii

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

a	=	Koefisien
ABS	=	<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>
ACI	=	<i>American Concrete Institute</i>
ASTM	=	<i>American Society for Testing and Material</i>
b	=	Konstanta
f'_c	=	Kuat Tekan Karakteristik
f'_{cr}	=	Kuat Tekan Rata-Rata
FM	=	<i>Fineness Modulus</i>
m ³	=	Meter
mm	=	Milimeter
MPa	=	<i>Megapascal</i>
Kg	=	Kilogram
OD	=	<i>Oven Dry</i>
PCC	=	<i>Portland Composite Cement</i>
SNI	=	Standar Nasional Indonesia
S	=	Standar Deviasi
X	=	Umur

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian.....	1-4
Gambar 3.1 Semen PCC merk SCG	1
Gambar 3. 2 Agregat Kasar Alami Kondisi SSD.....	2
Gambar 3. 3 Agregat Halus Pasir Alam Kondisi SSD	2
Gambar 3. 4 Plastik Tipe ABS (<i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>).....	3
Gambar 3. 5 Pengujian <i>Specific Gravity</i> Agregat	5
Gambar 3. 6 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	7
Gambar 3. 7 Alat Penggetar Ayakan	9
Gambar 3. 8 Gradasi Agregat Halus	9
Gambar 3. 9 Cetakan Silinder Uji.....	13
Gambar 3. 10 Mesin Molen.....	14
Gambar 3. 11 Perawatan Silinder Uji.....	15
Gambar 3. 12 <i>Compression Testing Machine</i>	15
Gambar 4. 1 Kurva Regresi Kuat Tekan Beton Normal	3
Gambar 4. 2 Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Normal.....	3
Gambar 4. 3 Kurva Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 10% Plastik ABS.....	5
Gambar 4. 4 Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 10% Plastik ABS	6
Gambar 4. 5 Kurva Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 30% Plastik.....	8
Gambar 4. 6 Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 30% Plastik ABS	8
Gambar 4. 7 Kurva Regresi Kuat Tekan Beton Campuran 50% Plastik ABS.....	10
Gambar 4. 8 Kurva Perkembangan Kuat Tekan Beton Campuran 50% Plastik ABS	10
Gambar 4. 9 Kurva Pengaruh Proporsi Plastik Terhadap Kuat Tekan 7 Hari	12
Gambar 4. 10 Kurva Pengaruh Proporsi Plastik Terhadap Kuat Tekan 28 hari ...	12
Gambar 4. 11 Kurva Regresi Perkembangan Kuat Tekan Beton.....	13
Gambar 4. 12 Pengaruh Proporsi Plastik Terhadap Berat Isi Umur 7 hari	14
Gambar 4. 13 Pengaruh Proporsi Plastik Terhadap Berat Isi Umur 28 hari	14

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Semen SCG	2-2
Tabel 3. 1 <i>Specific Gravity</i> Semen	3-4
Tabel 3. 2 <i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar	3-5
Tabel 3. 3 <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus	3-6
Tabel 3. 4 <i>Specific Gravity</i> Plastik Tipe ABS	3-6
Tabel 3. 5 Berat Isi Padat Agregat Kasar	3-7
Tabel 3. 6 Berat Isi Gembur Agregat Kasar	3-7
Tabel 3. 7 Absorpsi Agregat Halus	3-8
Tabel 3. 8 Absorpsi Agregat Kasar	3-8
Tabel 3. 9 Gradasi Agregat Halus	3-10
Tabel 3. 10 Proporsi Beton Normal	3-11
Tabel 3. 11 Proporsi Beton Substitusi Plastik 10%.....	3-11
Tabel 3. 12 Proporsi Beton Substitusi Plastik 30%.....	3-12
Tabel 3. 13 Proporsi Beton Substitusi Plastik 50%.....	3-12
Tabel 3. 14 Proporsi Beton Substitusi Plastik 50% (lanjutan)	3-13
Tabel 3. 15 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal	3-16
Tabel 3. 16 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 10 % Plastik ABS Halus	3-16
Tabel 3. 17 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 30% Plastik ABS Halus	3-17
Tabel 3. 18 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Substitusi 50% Plastik ABS Halus	3-17
Tabel 4. 1 Analisis Kuat Tekan Beton Normal	4-2
Tabel 4. 2 Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal	4-4
Tabel 4. 3 Analisis Kuat Tekan Beton Substitusi 10% Plastik ABS	4-4
Tabel 4. 4 Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran 10% Plastik ABS	4-6
Tabel 4. 5 Analisis Kuat Tekan Beton Substitusi 30% Plastik Halus ABS	4-7
Tabel 4. 6 Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran 30% Plastik ABS	4-9
Tabel 4. 7 Analisis Kuat Tekan Beton Substitusi 50% Plastik ABS	4-9
Tabel 4. 8 Kuat Tekan Karakteristik Beton Campuran 50% Plastik ABS	4-11
Tabel 4. 9 Berat Isi Beton Konvensional	4-15
Tabel 4. 10 Berat Isi Beton Campuran 10% Plastik ABS	4-15
Tabel 4. 11 Berat Isi Beton Campuran 50% Plastik ABS	4-16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal (0% plastik)
Lampiran 2 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton 10% Plastik Lampiran
3 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton 30% Plastik Lampiran 4 Foto
Hasil Uji Kuat Tekan Beton 50% Plastik Lampiran 5 Mix Design
dan Koreksi Semen

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Dalam kehidupan sehari-hari plastik sudah menjadi bahan baku untuk berbagai macam benda. Plastik memiliki sifat mudah dibentuk dan ringan. Hal ini menyebabkan berbagai barang diproduksi dengan bahan baku plastik.

Tanpa disadari volume plastik terus bertambah, hal ini mengakibatkan limbah dari plastik menumpuk. Limbah Plastik tidak mudah untuk terurai secara alami. Limbah plastik menjadi salah satu masalah lingkungan yang serius. Mendaur ulang limbah plastik merupakan salah satu cara yang efektif untuk mengurangi volume limbah plastik.

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan dibanding kayu dan baja. Beton mudah dibentuk dan disesuaikan dengan kebutuhan. Secara umum beton terbuat dari semen, air dan agregat. Perkembangan teknologi beton membuat berbagai material dapat digunakan sebagai agregat pada beton.

Limbah plastik tipe ABS dapat digunakan dalam campuran beton sebagai pengganti sebagian agregat karena plastik tidak bereaksi dengan semen dan air. Penggunaan limbah plastik pada campuran beton dapat menjadi salah satu solusi dan juga menjadi inovasi untuk mengolah limbah plastik dalam volume yang cukup besar. Selain itu penggunaan limbah plastik pada campuran beton dapat menghasilkan campuran beton dengan berat jenis yang lebih ringan dari beton yang pada umumnya dibuat.

Semen merupakan komponen yang berfungsi untuk mengikat agregat kasar, agregat halus dan mengisi ruang pada campuran beton. Penggunaan super semen PCC yang mengandung teknologi nano partikel $\pm 4\%$ diharapkan dapat mengisi ruang pada campuran beton lebih baik dari semen biasa sehingga dapat menghasilkan campuran beton yang memiliki kuat tekan yang sesuai dengan perencanaan.

1.2 Inti Permasalahan

Volume limbah plastik terus meningkat berbanding lurus dengan bertambahnya populasi manusia. Penggunaan limbah plastik pada campuran beton dapat menjadi pertimbangan untuk mengatasi masalah limbah plastik. Penggunaan limbah plastik pada campuran beton dapat menghasilkan beton dengan berat jenis yang lebih ringan dari beton konvensional.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian skripsi ini antara lain:

1. Meningkatkan nilai limbah plastik ABS
2. Mempelajari efek substitusi sebagian agregat halus dengan plastik ABS pada campuran beton.
3. Menentukan komposisi optimum agregat halus plastik agar mencapai kuat tekan karakteristik beton 30 MPa.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Menggunakan 36 benda uji berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
2. Menggunakan plastik ABS sebagai substitusi agregat halus dengan persentase substitusi 0%, 10%, 30%, dan 50%.
3. Agregat halus alami yang digunakan adalah pasir alam.
4. Agregat kasar alami yang digunakan adalah batu *split*.
5. Tipe Semen yang digunakan PCC super semen.
6. Uji kuat tekan beton normal dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari.
7. Uji kuat tekan beton campuran plastik ABS dilakukan pada umur 7, dan 28 hari.
8. Superplasticizer yang digunakan merk Master Glenium jenis SKY 8851.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan metode penelitian studi literatur dan uji eksperimental. Studi dilakukan mengacu pada buku panduan ACI 211.1, ACI 211.7R dan beberapa

jurnal. Uji eksperimental dilakukan dengan merancang, membuat, dan menganalisa beton normal dan beton dengan sebagian agregat limbah plastik ABS.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan karya tulis ilmiah ini melalui beberapa tahap, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan diagram alir. Latar belakang masalah yaitu volume limbah plastik di Indonesia yang terus meningkat disebabkan oleh sifat plastik yang sulit terurai, dan perkembangan teknologi beton yang memungkinkan untuk limbah plastik daur ulang dijadikan substitusi sebagian agregat pada beton. Tujuan penelitian yaitu membuat beton dengan limbah plastik daur ulang tipe ABS sebagai pengganti sebagian agregat alam.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori yang menjadi dasar penulisan skripsi dan berisi teori yang digunakan sebagai landasan perancangan dan pembuatan beton.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode dalam melakukan eksperimen yang dimulai dari persiapan bahan, perancangan beton yang dilakukan berdasarkan karakteristik material, dan pembuatan beton.

BAB 4 ANALISIS DATA

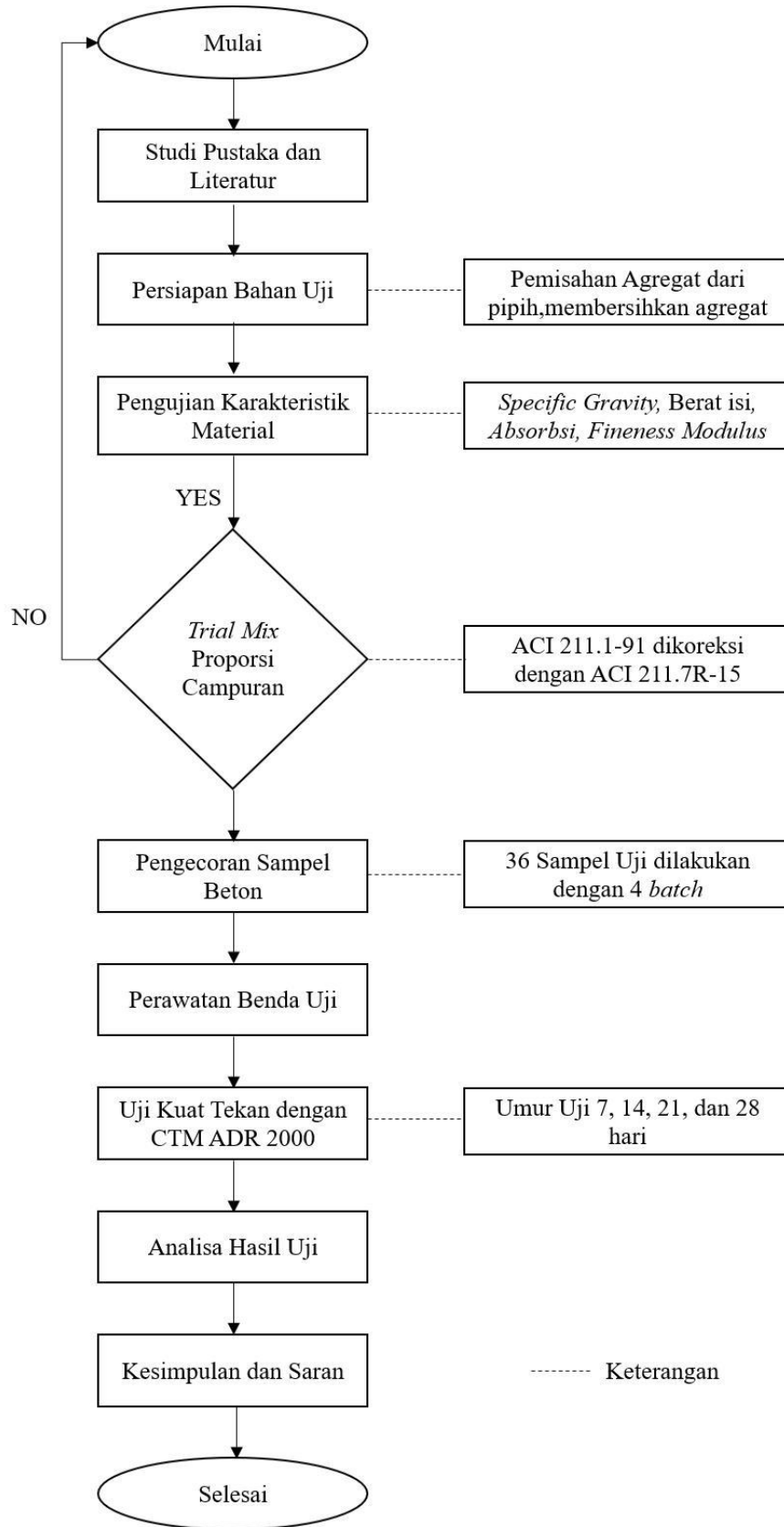
Bab ini membahas analisis dari hasil pengujian yang dilakukan dengan membuat kurva regresi linear, kurva perkembangan kuat tekan beton, dan kurva pengaruh proporsi plastik terhadap kuat tekan dan berat isi beton.

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan yang didapat dari data hasil pengujian yang kemudian dianalisis dan saran untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menunjukkan proses penelitian yang akan dilakukan dalam penyelesaian karya tulis ilmiah ini maka dibuatlah diagram alir penelitian. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1. 1 Diagram Alir Penelitian