

SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KADAR PLASTIK
LIMBAH HDPE PELET SEBAGAI BAGIAN
AGREGAT BETON NORMAL



KAREL YANUAR

NPM : 2013410098

PEMBIMBING : Dr. Cecilia Lauw Giok Swan, Ir., M.Sc.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018

SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KADAR PLASTIK
LIMBAH HDPE PELET SEBAGAI BAGIAN
AGREGAT BETON NORMAL



KAREL YANUAR

NPM : 2013410098

PEMBIMBING : Dr. Cecilia Lauw Giok Swan, Ir., M.Sc.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018

SKRIPSI

STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KADAR PLASTIK
LIMBAH HDPE PELET SEBAGAI BAGIAN
AGREGAT BETON NORMAL



KAREL YANUAR
NPM : 2013410098

BANDUNG, 6 JANUARI 2018
PEMBIMBING:

Dr. Cecilia Lauw Giok Swan, Ir., M.Sc.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor : 227/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JANUARI 2018

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Karel Yanuar

NPM : 2013410098

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KADAR PLASTIK LIMBAH HDPE PELET SEBAGAI BAGIAN AGREGAT BETON NORMAL”** 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, 6 Januari 2018



Karel Yanuar

NPM : 2013410098

STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KADAR PLASTIK LIMBAH HDPE PELET SEBAGAI BAGIAN AGREGAT BETON NORMAL

Karel Yanuar

NPM : 2013410098

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

JANUARI 2018

ABSTRAK

Volume limbah plastik yang terus meningkat seiring waktu dan sulit terurai secara alami sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan. Ilmu teknologi beton mencoba untuk mengurangi permasalahan yang terjadi saat ini yaitu dengan cara menggunakan limbah plastik HDPE pelet sebagai substitusi sebagian proporsi agregat halus dalam pembuatan beton. Proporsi campuran HDPE pelet adalah 15%, 30%, dan 45% dari volume absolut agregat halus normal. Beton tanpa campuran limbah plastik dengan $w/c = 0.39$. Berat jenis plastik limbah HDPE pelet yaitu 0.829. Berat isi beton semakin menurun seiring dengan penambahan proporsi plastik. Hasil uji eksperimental ini menunjukkan pada umur 28 hari kuat tekan rata-rata beton normal referensi f'_{cr} mencapai 45.14 MPa, sedangkan beton dengan substitusi HDPE pelet 15%, 30%, 45% mencapai kuat tekan rata-rata f'_{cr} 34.88 MPa, 32.22 MPa, dan 23.87 MPa. Disimpulkan kuat tekan beton dengan substitusi HDPE pelet mengalami penurunan kuat tekan sebesar 22.72% sampai 47.1%. Dari hasil uji eksperimental ini bahwa proporsi optimum substitusi plastik limbah HDPE pelet disarankan sebesar 15% sampai 45%, supaya dihasilkan beton yang masih termasuk dalam batasan beton normal, dimana berat isi 2200-2500 kg/m³ dan kekuatan beton 20-40 Mpa dan jumlah benda uji ditingkatkan dan umur uji yang dilakukan lebih bervariasi agar dapat mengetahui kuat tekan lebih spesifik.

Kata kunci: limbah HDPE, substitusi agregat halus, beton normal

EXPERIMENTAL STUDY EFFECT OF PLASTIC WASTE HDPE PELET AS PART OF NORMAL CONCRETE AGGREGATE

Karel Yanuar

NPM : 2013410098

Advisor : 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

JANUARI 2018

ABSTRACT

The volume of plastic waste keeps increasing day by day and it is difficult to be broken down naturally as to making environmental issues. The study of concrete technology has been trying to help mitigating this problem by using the HDPE pellets plastic waste as partial substitution of fine aggregate proportion in concrete making process. The proportion of mix HDPE pellets is 15%, 30% and 45% of the total absolute volume of normal fine aggregate. Concrete without the plastic waste mixture with $w/c = 0.39$. The specific gravity of plastic waste HDPE pellets is 0.829. The weight of concrete continues to decrease as the increasing of plastic waste proportion. The experimental test shows that on the 28th day, the average compressive strength of the normal reference concrete f_{cr} reaches 45.14 MPa, while the one with HDPE pellets substitute with proportion of 15%, 30% and 45% reach the average of f_{cr} 34.88 MPa, 32.22 MPa, and 23.87 MPa. It is concluded that the concrete with the HDPE pellets substitute have the declining rate of compressive strength approximately 22.72% up to 47.1%. From this test, the recommended proportion to get the optimum substitution proportion are ranged from 15% to 45%; in order to get a concrete which is considered to be normal with weight around 2200-2500 kg/m³ and compressive strength around 20-40 MPa. It is advisable to increase the number of test object and have varied test period to find out the compressive strength with more specific.

Keywords : HDPE waste, fine aggregate substitute, normal concrete

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“STUDI EKSPERIMENTAL EFEK KADAR PLASTIK LIMBAH HDPE PELET SEBAGAI BAGIAN AGREGAT BETON NORMAL”** dengan baik.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi syarat kelulusan studi S-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Hasil dari skripsi juga merupakan bagian dari penelitian Ibu Cecil. Mata kuliah skripsi ini merupakan mata kuliah wajib berbobot 6 sks dan dapat ditempuh setelah lulus sebanyak 120 sks.

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 telah memberikan sebagian ruang lingkup penelitian beliau untuk digunakan sebagai topik skripsi dan menyediakan plastik limbah yang diperlukan.
2. Ayah Sanjaya Pratanta, Ibu Silviawati yang senantiasa memberi dorongan semangat dan bantuan selama proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Caroline Dhipta selaku teman terdekat saya yang selalu memberikan masukan-masukan dan semangat dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini.
4. Teman – teman seperjuangan, Aldrino, David, Hasna, Steven, dan Vincent yang selalu mendukung dalam persiapan material dan pengujian benda-benda uji untuk penyusunan skripsi.

5. Bapak Teguh yang bekerja sebagai teknisi laboratorium dan Bapak Didi yang berkerja sebagai laboran yang banyak membantu serta memberi arahan dan masukan dalam pengujian sampel dan uji eksperimental di laboratorium sejak awal hingga selesai.
6. Seluruh teman Sipil Unpar Angkatan 2013 atas segala bantuan dan kebersamaannya selama 4.5 tahun di UNPAR.
7. Semua pihak baik yang telah membantu maupun mendoakan yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut. Penulis menerima saran dan kritik yang membangun dan penulis berharap skripsi ini dapat berguna untuk penelitian dan penerapan dimasa yang akan datang.

Bandung,6 Januari 2018

Penulis,



Karel Yanuar

2013410098

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| ABSTRAK | i |
| ABSTRACT | iii |
| PRAKATA | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xiii |
| DAFTAR NOTASI | xv |
| DAFTAR SINGKATAN | 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 | 1-2 |
| 1.4. Pembatasan Masalah | 1-3 |
| 1.5. Metodologi Penelitian | 1-3 |
| 1.6. Diagram Alir | 1-4 |
| 1.7. Sistematika Penulisan Skripsi | 1-5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 2-1 |
| 2.1. Beton | 2-1 |
| 2.1.1. Semen Portland Komposit | 2-2 |
| 2.1.2. Agregat Kasar | 2-3 |
| 2.1.3. Agregat Halus | 2-3 |
| 2.1.4. Air | 2-4 |
| 2.1.5. Zat tambahan | 2-4 |
| 2.3. Plastik HPDE | 2-6 |
| 2.4. <i>Superplasticizer</i> | 2-6 |
| 2.5. Beton Normal | 2-7 |
| 2.6. Perawatan Beton (<i>Curing</i>) | 2-7 |
| 2.7. Pengujian Kuat Tekan Beton | 2-8 |
| 2.8. Analisis Statistik Sederhana | 2-9 |
| 2.9. Estimasi Kadar Total Bahan Anorganik di Dalam Semen PCC | 2-9 |

| | |
|--|------|
| BAB 3 METODE 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..... | 3-2 |
| 3.1.4 . Air..... | 3-3 |
| 3.1.5. Plastik HDPE..... | 3-3 |
| 3.2. Pemeriksaan Karakteristik Material..... | 3-3 |
| 3.2.1. <i>Spesific Gravity</i> Semen | 3-4 |
| 3.2.2. <i>Spesific Grafity</i> Agregat kasar | 3-5 |
| 3.2.3. <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus..... | 3-6 |
| 3.2.4. <i>Bulk density</i> | 3-7 |
| 3.2.5. Absorbsi | 3-8 |
| 3.2.6. Modulus Kehalusan (<i>Finesse Modulus</i>)..... | 3-9 |
| 3.2.7 <i>Specific Gravity</i> Plastik HDPE Pelet..... | 3-11 |
| 3.3. Proporsi Campuran Beton..... | 3-12 |
| 3.3.1. Proporsi Campuran Beton Konvensional (0% Plastik HDPE Pelet) 3-12 | |
| 3.3.2. Proporsi Campuran Beton 15% Plastik HDPE pelet..... | 3-12 |
| 3.3.3. Proporsi Campuran Beton 30% Plastik HDPE pelet..... | 3-13 |
| 3.3.4. Proporsi Campuran Beton 45% Plastik HDPE pelet..... | 3-13 |
| 3.4. Pembuatan Silinder Uji | 3-14 |
| 3.5. Perawatan Silinder Uji | 3-14 |
| 3.6. Pengujian Kekuatan Tekan dan Karakteristik Beton | 3-15 |
| BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN | 4-1 |
| 4.1. Analsis Kuat Tekan Beton | 4-1 |
| 4.1.1. Analisis Kuat Tekan Beton Normal (0% plastik)..... | 4-2 |
| 4.1.2. Analisis Kuat Tekan Beton 15% Plastik HDPE..... | 4-5 |
| 4.1.3. Analisis Kuat Tekan Beton 30% Plastik HDPE..... | 4-8 |
| 4.1.4. Analisis Kuat Tekan Beton 45% Plastik HDPE..... | 4-11 |
| 4.2. Perbandingan Beton Normal dengan Beton Plastik..... | 4-14 |
| 4.2.1. Perbandingan Kuat Tekan | 4-14 |
| 4.2.2. Perbandingan Berat Isi | 4-17 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 5-1 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 5-1 |
| 5.2. Saran..... | 5-1 |
| DAFTAR PUSTAKA | I |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|------|
| Tabel 3. 1 <i>Specific Gravity</i> Semen PCC Super Semen..... | 3-4 |
| Tabel 3. 2 <i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar SSD | 3-5 |
| Tabel 3. 3 <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus SSD | 3-6 |
| Tabel 3. 4 <i>Bulk density</i> Padat Agregat Kasar | 3-7 |
| Tabel 3. 5 <i>Bulk density</i> Gembur Agregat Kasar..... | 3-8 |
| Tabel 3. 6 Absorpsi Agregat Kasar | 3-8 |
| Tabel 3. 7 Absorpsi Agregat Halus | 3-9 |
| Tabel 3. 8 Modulus Kehalusan Agregat Kasar | 3-9 |
| Tabel 3. 9 Modulus Kehalusan Agregat Halus | 3-10 |
| Tabel 3. 10 <i>Specific Gravity</i> Plastik HDPE | 3-11 |
| Tabel 3. 11 Proporsi Campuran Beton Konvensional..... | 3-12 |
| Tabel 3. 12 Proporsi campuran beton 15% plastik limbah HDPE pelet | 3-12 |
| Tabel 3. 13 Proporsi campuran beton 30% plastik limbah HDPE pelet | 3-13 |
| Tabel 3. 14 Proporsi campuran beton 45% plastik limbah HDPE pelet | 3-13 |
| Tabel 3. 15 Karakteristik Beton 0% Plastik | 3-18 |
| Tabel 3. 16 Karakteristik Beton campuran 15% plastik limbah HDPE pelet ... | 3-19 |
| Tabel 3. 17 Karakteristik Beton campuran 30% plastik limbah HDPE pelet | 3-19 |
| Tabel 3. 18 Karakteristik Beton campuran 45% plastik limbah HDPE pelet | 3-20 |
| Tabel 4. 1 Kuat Tekan Beton Normal (0% plastik) | 4-2 |
| Tabel 4. 2 Perkembangan kuat tekan beton konvensional (0% plastik) | 4-3 |
| Tabel 4. 3 Kuat Tekan Karakteristik Beton Normal (0% plastik)..... | 4-4 |
| Tabel 4. 4 Kuat Tekan Beton 15% Plastik | 4-5 |
| Tabel 4. 5 Perkembangan kuat tekan beton 15% Plastik | 4-6 |
| Tabel 4. 6 Kuat Tekan Karakteristik Beton 15% Plastik | 4-7 |
| Tabel 4. 7 Kuat Tekan Beton 30% Plastik | 4-8 |
| Tabel 4. 8 Perkembangan kuat tekan beton 30% Plastik | 4-9 |
| Tabel 4. 9 Kuat Tekan Karakteristik Beton 30% Plastik | 4-10 |
| Tabel 4. 10 Kuat Tekan Beton 45% Plastik | 4-11 |
| Tabel 4. 11 Perkembangan kuat tekan beton 45% Plastik | 4-12 |

| | |
|---|------|
| Tabel 4. 12 Kuat Tekan Karakteristik Beton 45% Plastik..... | 4-13 |
| Tabel 4. 13 Berat Isi Semua Varian Beton | 4-17 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|------|
| Gambar 2. 1 <i>Superplasticizer</i> | 2-7 |
| Gambar 2. 2 <i>Compressive Testing Machine</i> | 2-8 |
| Gambar 3. 1 Semen PCC Super Semen | 3-1 |
| Gambar 3. 2 Agregat kasar | 3-2 |
| Gambar 3. 3 Agregat Halus SSD | 3-2 |
| Gambar 3. 4 Plastik HDPE Pelet..... | 3-3 |
| Gambar 3. 5 <i>Picnometer</i> untuk menguji SG Semen | 3-4 |
| Gambar 3. 6 Agregat Kasar SSD dalam Gelas Ukur | 3-5 |
| Gambar 3. 7 Agregat Halus SSD dalam Gelas Ukur | 3-6 |
| Gambar 3. 8 Silinder <i>Bulk Density</i> | 3-7 |
| Gambar 3. 9 Molen Besar untuk Silinder Uji | 3-14 |
| Gambar 3. 10 Perawatan Benda Uji Dibungkus Plastik | 3-15 |
| Gambar 3. 11 Rekaman Hasil Uji pada <i>CTM ADR 2000</i> | 3-16 |
| Gambar 3. 12 Jangka Sorong | 3-16 |
| Gambar 3. 13 Penggaris Besi | 3-17 |
| Gambar 3. 14 Timbangan Digital Ketelitian 1 gram | 3-17 |
| Gambar 4. 1 Kurva Regresi Linier Beton Normal (0% plastik) | 4-2 |
| Gambar 4. 2 Perkembangan Kuat Tekan Beton Normal (0% plastik)..... | 4-4 |
| Gambar 4. 3 Kurva Regresi Linier Beton 15% Plastik | 4-5 |
| Gambar 4. 4 Perkembangan Kuat Tekan Beton 15% Plastik | 4-7 |
| Gambar 4. 5 Kurva Regresi Linier Beton 30% Plastik | 4-8 |
| Gambar 4. 6 Perkembangan Kuat Tekan Beton 30% Plastik | 4-10 |
| Gambar 4. 7 Kurva Regresi Linier Beton 45% Plastik | 4-11 |
| Gambar 4. 8 Perkembangan Kuat Tekan Beton 45% Plastik | 4-13 |
| Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Kuat Tekan 7 hari Semua Varian Beton | 4-14 |
| Gambar 4. 10 Grafik Perbandingan Kuat Tekan 28 hari Semua Varian Beton | 4-15 |
| Gambar 4. 11 Grafik Regresi Perkembangan Kuat Tekan Beton (0-45% plastik HDPE)..... | 4-16 |
| Gambar 4. 12 Grafik Kuat Tekan Tiap Proporsi..... | 4-16 |
| Gambar 4. 13 Perbandingan Berat Isi (7 hari) Semua Varian Plastik..... | 4-18 |

Gambar 4. 14 Perbandingan Berat Isi (28 hari) Semua Varian Plastik4-18

DAFTAR NOTASI

| | |
|-----------|---|
| f'_c | = Kuat tekan karakteristik |
| f'_{cr} | = Kuat tekan rencana |
| b | = Kadar total bahan organik dalam semen |
| X | = Berat jenis <i>fly ash</i> |
| Y | = Berat jenis semen PCC |
| x | = Umur |
| S | = Standar Deviasi |
| a | = Koefisien |
| b | = Konstanta |

DAFTAR SINGKATAN

| | |
|-----|---|
| ACI | = <i>American Concrete Institute</i> |
| SNI | = Standar Nasional Indonesia |
| SSD | = <i>saturated surface dry</i> |
| OPC | = <i>Ordinary Portland Cement</i> |
| PPC | = <i>Portland Pozzoland Cement</i> |
| SG | = <i>specific gravity</i> |
| w/c | = <i>water per cement</i> atau faktor air semen |
| CTM | = <i>Compression Testing Machine</i> |
| MPa | = megapascal |
| L | = liter |
| Kg | = kilogram |
| gr | = gram |
| m | = meter |
| cm | = sentimeter |
| mm | = milimeter |

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari
- LAMPIRAN 2 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 15 Hari
- LAMPIRAN 3 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 21 Hari
- LAMPIRAN 4 Foto Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari
- LAMPIRAN 5 Perhitungan Mix Design Menurut ACI 211.1-91
- LAMPIRAN 6 Perhitungan Koreksi Semen Menurut ACI 211.7R-15

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik memiliki peran dan kegunaan yang sangat besar bagi manusia contohnya sebagai kantong kresek, botol minuman, bahan pipa, mainan anak-anak dan lain lain, ini dikarenakan plastik merupakan produk serbaguna, ringan, fleksibel, kuat, tahan kelembaban, dan relatif murah. Perlu kita ketahui bahwa plastik itu sulit terurai bahkan waktu agar plastik dapat terurai di alam memerlukan waktu selama 10-20 tahun sedangkan bila plastik ingin terurai dengan cepat dapat dilakukan dengan cara pembakaran akan tetapi bila limbah plastik ini dibakar maka akan sangat berbahaya karena asap dari hasil pembakaran bahan plastik mengandung gas beracun seperti Hidrogen Sianida(HCN) dan Karbon Monoksida(CO).

Cara Menangani yang paling tepat limbah plastik yaitu dengan 3R(*Reduce, Reuse dan Recycle*). Plastik merupakan senyawa organik yang terdiri dari rantai atom karbon panjang berulang. Rantai panjang ini disebut dengan *polimer* dan unit terkecil dari polimer ini disebut *monomer*. Selain dari itu juga plastik hampir tidak mempunyai bakteri-bakteri yang memiliki enzim yang mampu memotong-motong polimernya. Penguraian plastik di alam terjadi melalui radiasi sinar Matahari, panas, kelembaban, dan tekanan di dalam Bumi yang berlangsung sangat lama yaitu 10-20 tahun lama nya.

Limbah plastik yang terdapat di Indonesia ada 7 tipe, yaitu PET (*Polyethylene Etilen Terephalate*), HDPE (*High Density Polyethylene*), PVC (*Polyvinyl Chloride*), LDPE (*Low Density Polyethylene*), PP (*Polypropylene*), PS (*Polystyrene*), dan lainnya yang meliputi SAN (styrene acrylonitrile), ABS (acrylonitrile butadiene styrene), PC (polycarbonate) dan Nylon. HDPE(*High Density Polyethylene*) memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. HDPE sendiri memiliki kode 2, kode ini biasa dipakai untuk botol susu yang berwarna putih susu, tupperware, galon air minum dan lain-lain. HDPE merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE

dengan makanan/minuman yang dikemasnya. Walaupun begitu, kode 2 ini juga direkomendasikan hanya sekali pakai.

Permasalahan limbah plastik di Indonesia pun masih menjadi masalah yang masih harus diperhatikan. Menurut Indonesia Solid Waste Association (InSWA) produksi sampah di Indonesia mencapai 5,4 juta ton per tahun. Di Indonesia sendiri cara yang sudah dilakukan yaitu dengan cara membatasi pemakaian plastik sebagai kantong plastik berbayar tetapi cara ini akhirnya tidak diteruskan karena masih tidak menumbuhkan hasil yang efektif. Pada bidang teknik sipil limbah plastik dapat dipakai untuk membuat beton sebagai pengganti agregat halus. Limbah plastik juga baik digunakan untuk pembuatan beton dikarenakan limbah plastik tidak akan bereaksi dengan pasta semen. Jadi dengan adanya cara *reuse* tersebut diharapkan dapat mengurangi jumlah limbah plastik yang ada di Bumi ini khususnya di Indonesia.

1.2. Inti Permasalahan

Komposisi bahan pembuatan beton dengan menggunakan bijih plastik jenis HDPE sebagai substitusi agregat halus akan menghasilkan kekuatan dan karakteristik beton yang berbeda dari beton pada umumnya. Karakteristik plastik HDPE bentuk pelet yang berbeda dengan agregat halus beton pada umumnya akan memberikan hasil karakteristik beton yang berbeda juga. Maka proporsi optimal limbah plastik sebagai substitusi agregat halus harus diketahui.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan kuat tekan beton yang menggunakan agregat halus dengan beton yang menggunakan substitusi agregat halus plastik pada saat beton berumur 7 dan 28 hari.
2. Mengetahui kuat tekan beton dengan substitusi agregat halus limbah plastik HDPE pelet.
3. Menentukan proporsi plastik limbah HDPE pelet dalam mix design.

1.4. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Benda uji berupa silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm
2. Semen tipe PCC super semen merk SCG(Siam Cement Group)
3. Pasir sebagai agregat halus
4. Batu *Split* sebagai agregat kasar
5. Limbah plastik HDPE sebagai campuran volume absolut agregat halus
6. Air
7. 36 sampel benda uji (15 beton konvensional dan 21 beton dengan substitusi bijih plastik)
8. Umur uji 7, 15, 21, dan 28 hari untuk beton konvensional
9. Umur uji 7 dan 28 hari untuk beton dengan substitusi plastik
10. Menggunakan acuan dari ACI 211.1-91 dan ACI 211.7R-15.

1.5. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Pustaka

Melakukan studi terhadap teori-teori yang ada dalam pengujian beton serta karakteristik HDPE. Acuan yang akan digunakan dalam *mix desain* adalah ACI 211.1-91 dan ACI 211.7R-15.

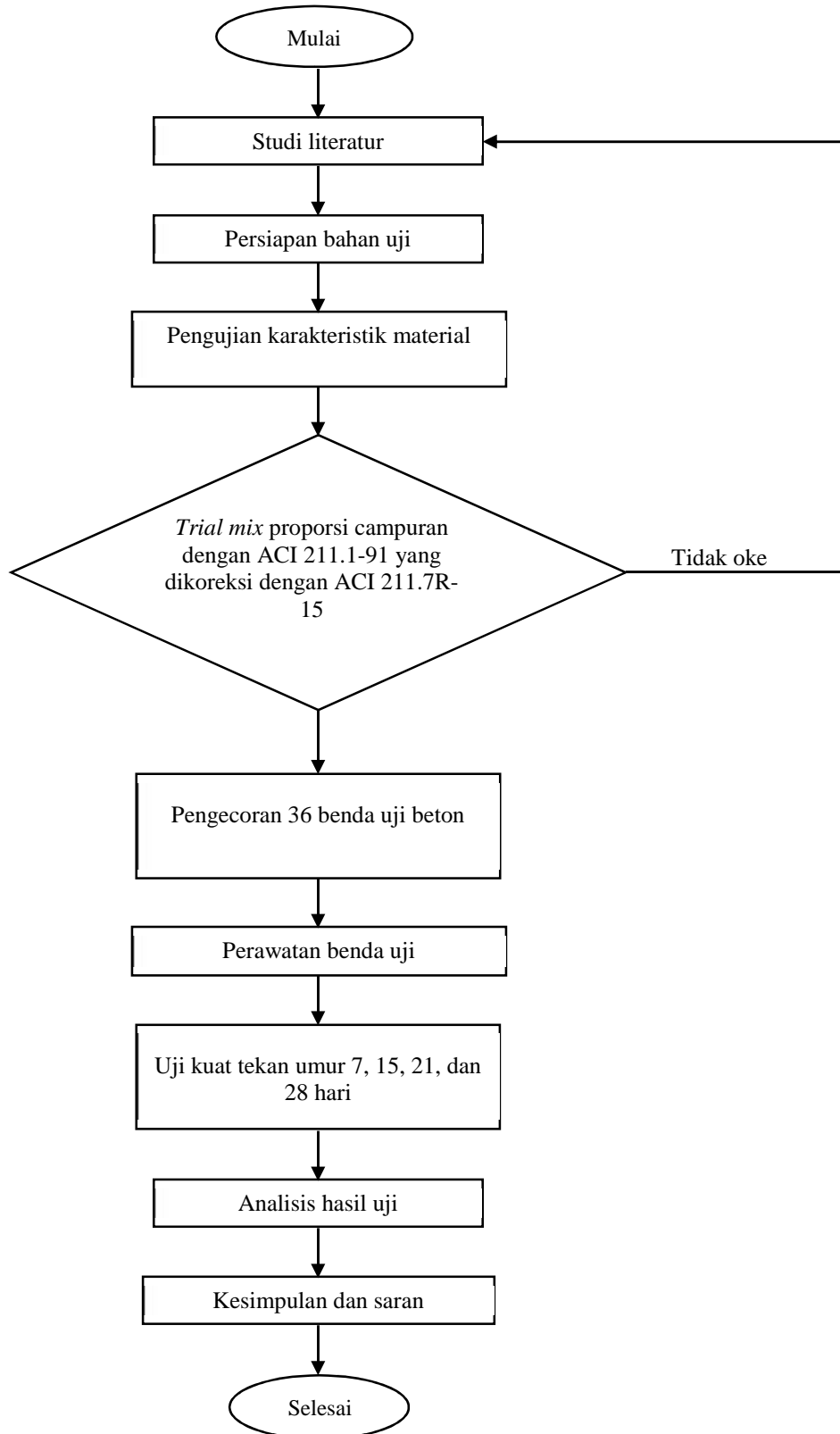
2. Studi Eksperimental

Hasil studi pustaka yang telah diperoleh kemudian dipraktekan dan dilakukan uji coba. Uji coba yang dilakukan adalah mix design beton dengan batu pecah split sebagai agregat kasar dan limbah plastik HDPE sebagai agregat halus.

3. Analisis Data

Hasil yang telah diperoleh dari uji coba dianalisis dan kesesuaiannya untuk digunakan sebagai campuran beton yang ditentukan.

1.6. Diagram Alir



1.7. Sistematika Penulisan Skripsi

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini dijelaskan latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan metodologi penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dijelaskan teori-teori yang ada tentang beton dan material yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB III STUDI EKSPERIMENTAL

Pada bagian ini persiapan penelitian akan diuraikan. Studi akan dimulai dari pembuatan rencana campuran, pembuatan dan perawatan benda uji, hingga pengujian kuat tekan benda uji.

BAB IV ANALISIS HASIL UJI

Pada bagian ini hasil kuat tekan benda uji beton konvensional dan eksperimental akan dianalisis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini kesimpulan dari hasil analisis kuat tekan benda uji akan diuraikan dan saran akan untuk percobaan di masa depan akan disampaikan.