

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH JENIS *SUPERPLASTICIZER*
NAPHTHALENE DAN *POLYCARBOXYLATE*
TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON
PRACETAK MUTU TINGGI**



**ANTHONY JEREMIAH
NPM : 2016410009**

PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH JENIS *SUPERPLASTICIZER*
NAPHTHALENE DAN *POLYCARBOXYLATE*
TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON
PRACETAK MUTU TINGGI**



**ANTHONY JEREMIAH
NPM : 2016410009**

PEMBIMBING: Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

SKRIPSI

**STUDI PENGARUH JENIS *SUPERPLASTICIZER*
NAPHTHALENE DAN *POLYCARBOXYLATE*
TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON
PRACETAK MUTU TINGGI**



**ANTHONY JEREMIAH
NPM : 2016410009**

**BANDUNG, 11 AGUSTUS 2020
PEMBIMBING:**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Herry Suryadi', is positioned above the name of the supervisor.

Herry Suryadi, Ph.D.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020**

PERNYATAAN

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

Nama : Anthony Jeremiah

NPM : 2016410009

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

STUDI PENGARUH JENIS *SUPERPLASTICIZER NAPHTHALENE* DAN *POLYCARBOXYLATE* TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON PRACETAK MUTU TINGGI

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 lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Parahyangan.

Bandung, 4 Agustus 2020



Anthony Jeremiah
2016410009

STUDI PENGARUH JENIS *SUPERPLASTICIZER* *NAPHTHALENE* DAN *POLYCARBOXYLATE* TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON PRACETAK MUTU TINGGI

Anthony Jeremiah
NPM : 2016410009

Pembimbing : Herry Suryadi, Ph.D.

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AGUSTUS 2020

ABSTRAK

Pengembangan infrastruktur yang sedang berlangsung di Indonesia membuat tingkat permintaan bahan baku pendukung meningkat pesat. Beton pracetak (*precast*) menjadi salah satu teknologi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut karena teknologi beton pracetak menghasilkan beton dalam jumlah yang banyak dengan mutu yang tinggi. Pembuatan beton pracetak menggunakan bahan tambah (*admixture*) untuk menghasilkan beton dengan mutu yang tinggi tetapi tetap dengan mempertahankan tingkat kelecakan (*workability*) yang baik. Salah satu jenis bahan tambah yang digunakan yaitu *superplasticizer* dengan kemampuan mengurangi kinerja air pada campuran beton dengan mengurai partikel-partikel semen. Seiring dengan perkembangan zaman, sifat dan karakteristik *superplasticizer* semakin beragam disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Studi ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate* terhadap tingkat *workability* dan kuat tekan awal beton mutu tinggi. Pada studi ini, dianalisa dua jenis *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate*. Data sekunder berupa data percobaan uji karakteristik material, uji *slump*, dan uji kuat tekan diperoleh dari PT. Mapei Indonesia Construction Product. *Superplasticizer* jenis *Naphthalene* menggunakan Mapefluid N200 dan jenis *Polycarboxylate* menggunakan Dynamon NRG 1030. Hasil data pengujian *slump* pada umur 8 jam diurutkan berdasarkan jenis *superplasticizer* *Naphthalene* dan *Polycarboxylate* berturut-turut adalah sebagai berikut: *slump* awal (150 mm dan 120 mm), *slump* setelah 30 menit (60 mm dan 30 mm), dan kuat tekan (5,44 MPa dan 24,58 MPa).

Kata Kunci : *superplasticizer*, *polycarboxylate*, *naphthalene*, *slump*, kuat tekan, *workability*.



STUDY OF THE INFLUENCE OF NAPHTHALENE AND POLYCARBOXYLATE SUPERPLASTICIZER TOWARDS EARLY STRENGTH PRESSING OF HIGH QUALITY CONCRETE

**Anthony Jeremiah
NPM : 2016410009**

Advisor : Herry Suryadi, Ph.D.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
ENGINEERING FACULTY DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
(Accredited by SK BAN-PT Number: 1788/SK/BAN-PT/Akred/S/VII/2018)
BANDUNG
AUGUST 2020**

ABSTRACT

The ongoing infrastructure development in Indonesia makes the level of demand for supporting raw materials increase rapidly. Precast concrete (precast) is one of the technologies used to meet these needs because precast concrete technology produces concrete in large quantities with high quality. Pre-cast concrete manufacturing uses added material (admixture) to produce high-quality concrete but still maintains a good level of workability. One type of added material used is superplasticizer with the ability to reduce the performance of water in concrete mixtures by breaking down cement particles. Along with the times, the nature and characteristics of the superplasticizer are increasingly diverse tailored to the needs of consumers. This study aims to determine the differences in the effect of superplasticizer with basic ingredients of Naphthalene and Polycarboxylate on the level of workability and initial compressive strength of high quality concrete. In this study, two types of superplasticizers were analyzed with the basic ingredients Naphthalene and Polycarboxylate. Secondary data in the form of material characteristics test, slump test, and compressive strength test data were obtained from PT. Mapei Indonesia Construction Product. Superplasticizer of Naphthalene using Mapefluid N200 and Polycarboxylate using Dynamon NRG 1030. Slump test results at the age of 8 hours are sorted by Naphthalene and Polycarboxylate superplasticizer types as follows: Initial slump (150 mm and 120 mm), slump after 30 minutes (60 mm and 30 mm), and compressive strength (5.44 MPa and 24.58 MPa).

Keyword : superplasticizer, polycarboxylate, naphthalene, slump, compressive strength, workability.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya skripsi yang berjudul **“STUDI PENGARUH JENIS SUPERPLASTICIZER NAPHTHALENE DAN POLYCARBOXYLATE TERHADAP KUAT TEKAN AWAL BETON PRACETAK MUTU TINGGI”** dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat kelulusan studi tingkat S-1 pada Fakultas Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan. Dalam proses penyusunan skripsi ini banyak hambatan yang dihadapi penulis, namun berkat saran, dorongan, dan bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Herry Suryadi, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Bapak Aryanto Wibowo, ST. selaku narasumber dari PT. Mapei Indonesia Construction Product yang telah memberikan kesempatan untuk penulis melakukan wawancara untuk mendapatkan referensi dan data dalam penulisan skripsi ini.
3. Dosen-dosen pengajar yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama kegiatan perkuliahan.
4. Orang tua dan saudara penulis yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
5. Teman-teman penulis, selalu mendukung dan menemani penulis dalam perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan skripsi, Angie Oriana, Yoshan Yosvara, Andreas Indra, Seba Ayuningrat, Diana Darapuspa, Kennardi Kristiandi, dan Calvin Yohanes.
7. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan angkatan 2016 yang telah mendukung dan membantu penulis dalam proses perkuliahan.

8. Berbagai pihak yang tidak dapat penulis disebutkan satu per satu yang telah membantu, mendukung, dan memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar skripsi ini menjadi lebih baik lagi dan berguna untuk pembaca dan penelitian yang akan datang.

Bandung, 4 Agustus 2020

Penulis,



Anthony Jeremiah
2016410009





DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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	1-5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	2-1
2.1 Beton	2-1
2.2 Beton Mutu Tinggi	2-2
2.3 Beton Pracetak	2-2
2.4 Material Beton Pracetak Mutu Tinggi	2-3
2.4.1 Air	2-3
2.4.2 Agregat	2-3
2.4.3 Semen	2-5
2.4.4 <i>Superplasticizer</i>	2-6
2.5 Kuat Tekan Beton	2-10
2.6 Faktor Air Semen	2-11

2.7	<i>Workability</i>	2-11
2.8	Segregasi	2-13
2.9	<i>Bleeding</i>	2-13
BAB 3 STUDI DATA SEKUNDER		3-1
3.1	Pengumpulan Data	3-1
3.2	Jenis Material	3-1
3.2.1	Agregat.....	3-1
3.2.2	Semen.....	3-1
3.2.3	<i>Superplasticizer</i>	3-1
3.3	Karakteristik Material	3-2
3.3.1	Specific Gravity Agregat Kasar	3-2
3.3.2	<i>Specific Gravity</i> Agregat Halus Cimalaka	3-5
3.3.3	<i>Specific Gravity</i> Agregat Halus Bangka	3-6
3.3.4	Massa jenis Semen OPC	3-7
3.3.5	Kadar Absorpsi Agregat Kasar	3-8
3.3.6	Kadar Absorpsi Agregat Cimalaka	3-9
3.3.7	Kadar Absorpsi Agregat Halus Bangka	3-10
3.3.8	Kadar Air Agregat.....	3-11
3.3.9	Uji Gradasi Agregat Kasar	3-12
3.3.10	Uji Gradasi Agregat Halus Cimalaka.....	3-13
3.3.11	Kurva Gradasi Agregat Halus Cimalaka.....	3-15
3.3.12	Uji Gradasi Agregat Halus Bangka.....	3-17
3.3.13	Kurva Gradasi Agregat Halus Bangka.....	3-17
3.4	Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton	3-19
3.4.1	Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton <i>Naphthalene</i>	3-22
3.4.2	Perhitungan <i>Mix Design</i> Beton <i>Polycarboxylate</i>	3-27

BAB 4 ANALISIS DATA	4-1
4.1 Hasil Uji Slump Test	4-1
4.2 Hasil Uji Kuat Tekan.....	4-2
4.2.1 Kuat Tekan Beton <i>Naphthalene</i>	4-2
4.2.2 Kuat Tekan Beton <i>Polycarboxylate</i>	4-3
4.3 Perbandingan Hasil Uji Kuat Tekan.....	4-3
4.4 Analisis Hasil Slump Test dan Hasil Uji Kuat Tekan	4-4
4.4.1 Analisis Beton <i>Superplasticizer Naphthalene</i>	4-4
4.4.2 Analisis Beton <i>Superplasticizer Polycarboxylate</i>	4-5
4.4.3 Analisis Hasil Uji <i>Naphthalene</i> dan <i>Polycarboxylate</i>	4-5
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN 1	L1-1
LAMPIRAN 2.....	L2-1
LAMPIRAN 3.....	L3-1
LAMPIRAN 4.....	L4-1
LAMPIRAN 5.....	L5-1
LAMPIRAN 6.....	L6-1

DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang tekan rata – rata benda uji
AP3I	= Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia
ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
CaC ₂	= Kalsium karbida
CaCO ₃	= Kalsium karbonat
CTM	= <i>Compression Testing Machine</i>
f_c'	= Kuat tekan
g	= Gram
kg	= Kilogram
L	= Liter
mL	= Mililiter
mm	= Millimeter
MPa	= Megapascal
N	= Newton
OD	= <i>Oven Dry</i>
OPC	= <i>Ordinary Portland Cement</i>
P	= Beban tekan maksimum
ppm	= Parts per million (bagian per sejuta)
psi	= Pounds per square inch
PT	= Perseroan Terbatas
SNI	= Standar Nasional Indonesia
SSD	= <i>Saturated Surface Dry</i>
V	= Volume
W _{udara}	= Massa agregat kasar di udara

W_{air}	= Massa agregat kasar di air
W_{ssd}	= Massa agregat kondisi SSD
W_{od}	= Massa agregat kondisi OD
W_{pyc}	= Massa <i>pycnometer</i>
w/c	= Faktor air semen
ρ	= Massa jenis
μm	= Mikrometer



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Diagram Alir	1-4
Gambar 2.1 Pemisahan partikel semen	2-10
Gambar 2.3 Tiga jenis keruntuhan slump	2-13
Gambar 2.4 Kondisi bleeding pada beton	2-14
Gambar 3.1 Kurva Gradasi Agregat Kasar	3-13
Gambar 3.2 Kurva Gradasi Agregat Halus Cimalaka.....	3-16
Gambar 3.3 Kurva Gradasi Agregat Halus Bangka.....	3-18
Gambar 4.1 Slump Test Awal dan Slump Test 30 Menit	4-1
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	4-4



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Gradasi standar agregat halus	2-4
Tabel 2.2 Gradasi standar agregat kasar	2-5
Tabel 2.3 Klasifikasi Kimia <i>Superplasticizer</i>	2-7
Tabel 3.1 <i>Specific Gravity</i> Agregat Kasar	3-4
Tabel 3.2 <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus Cimalaka	3-5
Tabel 3.3 <i>Specific Gravity</i> Agregat Halus Bangka	3-6
Tabel 3.4 Kadar Absorpsi Agregat Kasar	3-8
Tabel 3.5 Kadar Absorpsi Agregat Halus Cimalaka.....	3-9
Tabel 3.6 Kadar Absorpsi Agregat Halus Bangka.....	3-10
Tabel 3.7 Kadar Air Agregat	3-12
Tabel 3.8 Gradasi Agregat Kasar	3-12
Tabel 3.9 Uji Gradasi Agregat Halus Cimalaka Sampel 1	3-14
Tabel 3.10 Uji Gradasi Agregat Halus Cimalaka Sampel 2	3-15
Tabel 3.11 Modulus Kehalusan Agregat Halus Cimalaka.....	3-15
Tabel 3.12 Gradasi Agregat Halus Cimalaka	3-15
Tabel 3.13 Uji Gradasi Agregat Halus Bangka	3-17
Tabel 3.14 Gradasi Agregat Halus Bangka.....	3-17
Tabel 3.15 <i>Mix Design</i> Beton <i>Naphthalene</i>	3-26
Tabel 3.16 <i>Mix Design</i> Beton <i>Polycarboxylate</i>	3-29
Tabel 3.17 Hasil Perhitungan <i>Trial Mix</i>	3-31
Tabel 4.1 Slump Test Awal dan Slump Test 30 Menit.....	4-1
Tabel 4.2 Kuat Tekan Beton <i>Naphthalene</i>	4-3
Tabel 4.3 Kuat Tekan Beton <i>Polycarboxylate</i>	4-3



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 TABEL PERHITUNGAN	L1-1
LAMPIRAN 2 TABEL PERHITUNGAN <i>TRIAL MIX</i>	L2-1
LAMPIRAN 3 TABEL <i>SUMMARY</i>	L3-1
LAMPIRAN 4 TABEL HASIL UJI AGREGAT KASAR.....	L4-1
LAMPIRAN 5 TABEL HASIL UJI AGREGAT HALUS CIMALAKA	L5-1
LAMPIRAN 6 TABEL HASIL UJI AGREGAT HALUS BANGKA.....	L6-1





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program pemerintah menyampaikan lima program kerja yang salah satunya pembangunan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur ini bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Perkembangan ini tentunya membuat tingkat permintaan akan material konstruksi juga meningkat pesat. Menurut Wilfred Singkali (2018) selaku Ketua Umum dari AP3I mengatakan bahwa dalam pengembangan infrastruktur, pemerintah meminta supaya bahan baku pendukung berupa *Precast* harus mencapai minimal 30% dari total kebutuhan beton pada pembangunan infrastruktur tahun 2019. Untuk memenuhi banyaknya kuantitas, diperlukan teknologi yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Beton pracetak (*precast*) menjadi salah satu teknologi yang digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Teknologi beton pracetak banyak digunakan saat ini dikarenakan beton pracetak dapat mempercepat proses konstruksi dan meningkatkan mutu beton (Ong & Akbarnezhad, 2015).

Pekerjaan infrastruktur seperti kolom beton pracetak menggunakan beton dengan mutu yang tinggi dengan mutu minimal 41,5 MPa. Beton mutu tinggi didefinisikan sebagai beton yang mempunyai kekuatan tekan minimum 6000 psi atau sekitar 41 MPa (Ronald, Charles, & Michael, 1976). Untuk mendapatkan mutu beton yang tinggi, maka diperlukan faktor air semen (*w/c*) yang rendah dimana akan menyebabkan pengerjaan beton semakin sulit. Oleh karena itu, *admixture* dibutuhkan untuk menambah kelecakan (*workability*) beton segar seiring meningkatnya mutu pada beton. Kadar *admixture* yang berlebihan juga dapat menyebabkan waktu *setting* yang lebih lama dan penurunan kuat tekan beton itu sendiri (Dzikri & Firmansyah, 2018). Sehingga perlu diteliti jenis dan kadar *admixture* untuk mencapai kekuatan beton yang tinggi tetapi tetap menjaga *workability* yang baik.

Superplasticizer merupakan salah satu jenis *admixture* yang umum digunakan pada beton untuk mengurangi kinerja air pada campuran beton dengan mengurai partikel-partikel semen. Penggunaan *superplasticizer* memiliki beberapa kelebihan yaitu mutu beton yang dituju lebih cepat tercapai, mengurangi jumlah pemakaian semen, dan menambah *workability*. Tetapi penggunaan *superplasticizer* membutuhkan tingkat kontrol yang tinggi pada saat pencampuran, karena dengan kadar yang tidak tepat dapat terjadi segregasi (Brook & Murdock, 1986). Seiring dengan perkembangan zaman, sifat dan karakteristik *superplasticizer* juga semakin beragam disesuaikan dengan kebutuhan konsumen. Seperti konsumen pembuat beton *readymix* membutuhkan *superplasticizer* yang meningkatkan tingkat kelecakan, sedangkan konsumen pembuat beton pracetak membutuhkan *superplasticizer* yang meningkatkan kuat tekan awal beton. Variasi *superplasticizer* yang beredar di pasaran ada beberapa jenis. Pada penelitian ini akan dibandingkan dua jenis *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate*.

Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate* terhadap tingkat *workability* dan kuat tekan awal beton mutu tinggi.

1.2 Inti Permasalahan

Permasalahan yang ditinjau dari penelitian ini adalah pengaruh dari *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate* terhadap tingkat *workability* dan kuat tekan awal beton mutu tinggi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan data sekunder untuk:

1. Mengetahui pengaruh dari *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate* terhadap *workability* beton mutu tinggi.
2. Mengetahui pengaruh dari *superplasticizer* dengan bahan dasar *Naphthalene* dan *Polycarboxylate* terhadap kuat tekan awal beton mutu tinggi.

1.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah studi data sekunder ini adalah sebagai berikut:

1. Data sekunder didapat dari PT. Mapei Indonesia Construction Product.
2. Menganalisa dua jenis *superplasticizer* yaitu jenis *Naphthalene* dan *Polycarboxylate*.
3. Jenis *Naphthalene* menggunakan Mapefluid N200 dan jenis *Polycarboxylate* menggunakan Dynamon NRG 1030.
4. Target mutu beton dalam durasi 8 jam mencapai 18 MPa.
5. Target slump awal campuran beton mencapai 12 ± 2 cm.
6. Target slump setelah 30 menit mencapai 10 ± 2 cm.
7. Perencanaan campuran menggunakan metode *volume absolut*.
8. Analisis dilakukan pada *workability* dan kuat tekan awal.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian pada studi eksperimental ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Mengumpulkan dan mempelajari referensi pustaka yang relevan untuk digunakan sebagai landasan teori studi eksperimental.

2. Studi data sekunder

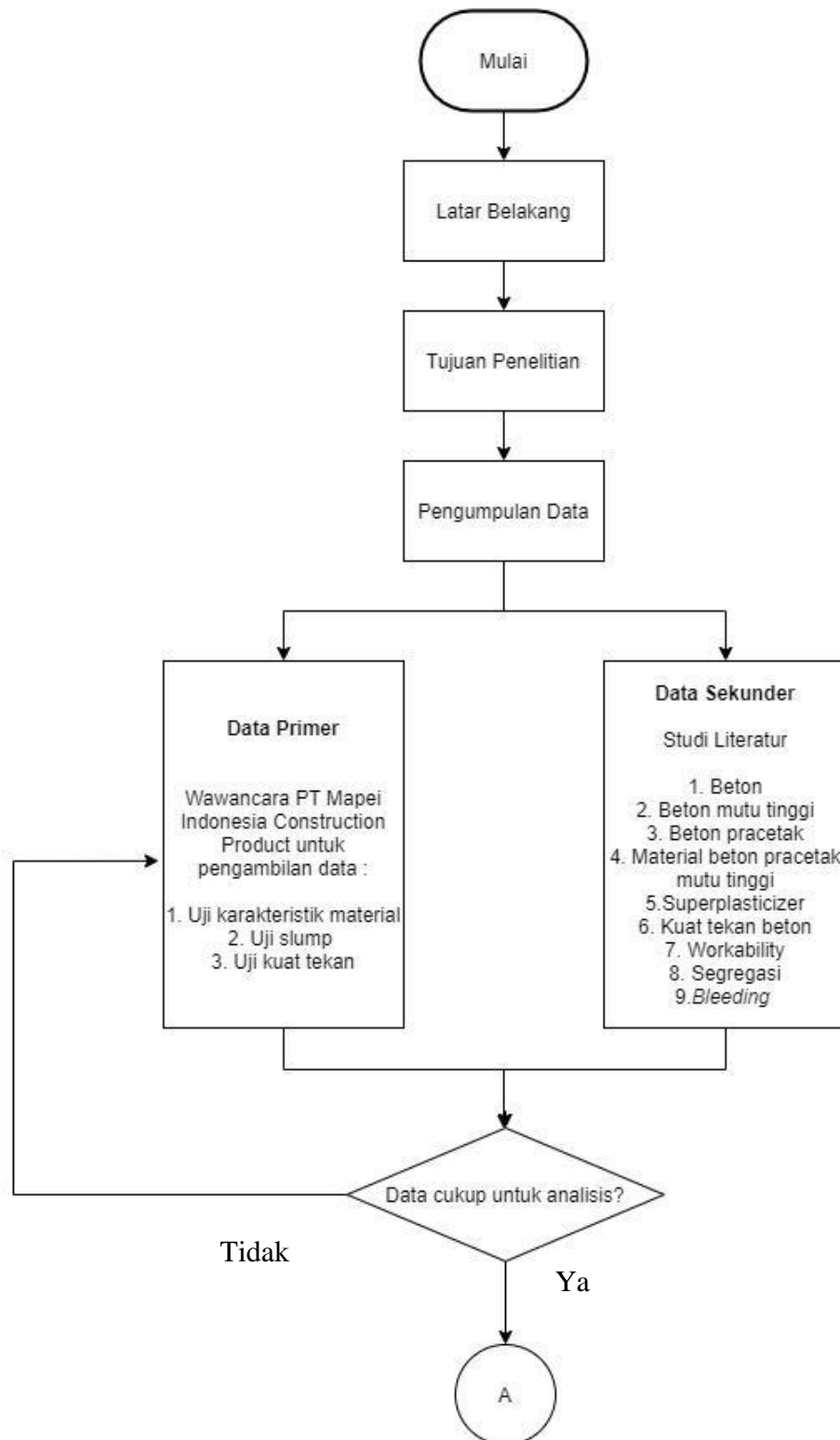
Mengumpulkan data dan informasi dari PT. Mapei Indonesia Construction Product berupa karakteristik material, kebutuhan material, uji slump, dan uji kuat tekan.

3. Analisis data

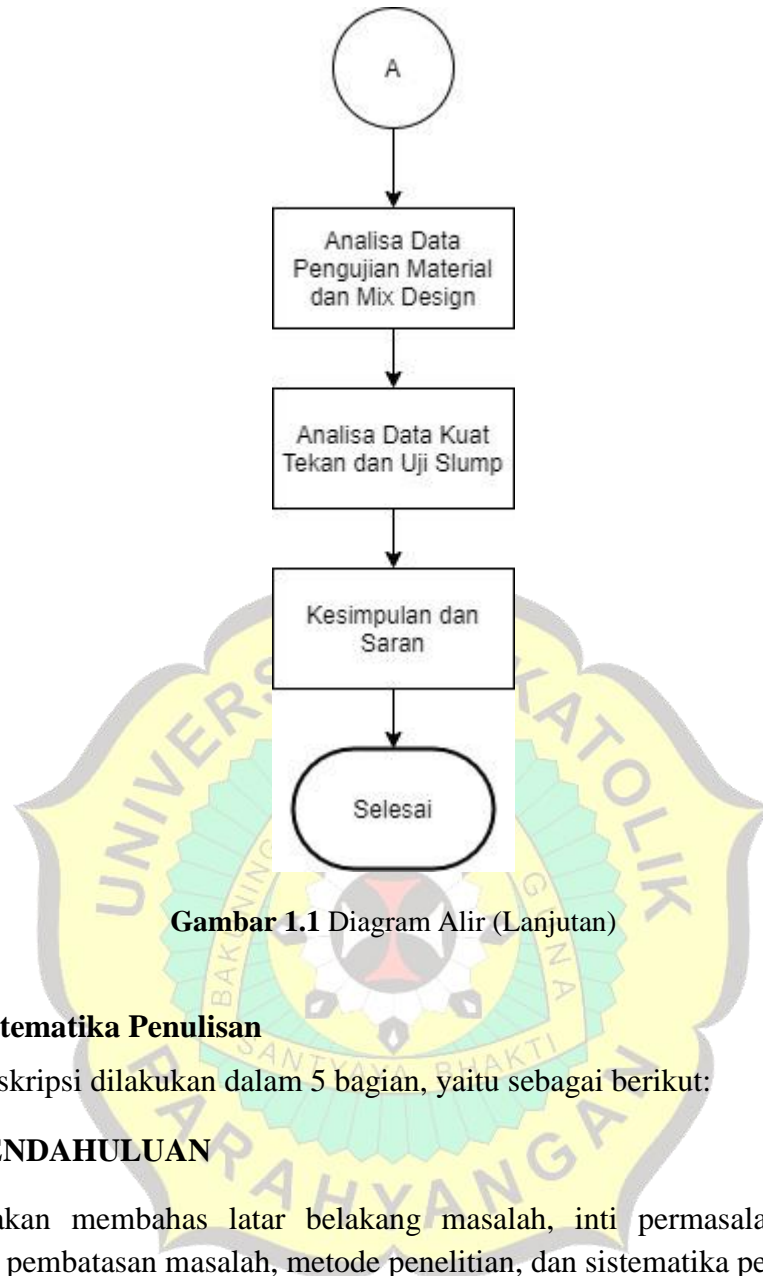
Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh untuk menjawab tujuan penelitian pada kesimpulan dan saran.

1.6 Diagram Alir

Proses dan tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini didasarkan pada diagram alir pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Diagram Alir



Gambar 1.1 Diagram Alir (Lanjutan)

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi dilakukan dalam 5 bagian, yaitu sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas latar belakang masalah, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas dasar teori yang digunakan sebagai landasan untuk melakukan studi data sekunder.

BAB 3 STUDI DATA SEKUNDER

Bab ini berisi tentang metode yang digunakan dalam penelitian yang mencakup pengolahan beberapa data yang didapat dari narasumber yaitu PT. Mapei Indonesia Construction Product.

BAB 4 ANALISIS DATA

Bab ini berisi tentang hasil analisa dari data yang diolah dari bab studi data sekunder.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan membahas kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis data dan saran yang sebaiknya dilakukan pada penelitian yang akan ditinjau selanjutnya.

