

RESEARCH ON THE STRENGTH OF CONCRETE WITH A QUALITY OF  $f_c' = 30$  MPa  
WITH THE ADDITION OF FLY ASH



LABORATORY ASSIGNMENT

Created to complete the assignment of the course  
Strength of Materials in the Department of Civil  
Engineering Faculty of Engineering Universitas Sebelas Maret

By :

ABDUL RAHMAN D  
02020110005

UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2007

691.07

Rah

P

2007

**PENELITIAN KINERJA BETON MUTU  $f_c' = 30$  MPa  
DENGAN PENAMBAHAN ABU BOILER**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

R. 16168  
16530

Oleh :

**ABDUL RAHMAN D**  
03033110095

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2007**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ABDUL RAHMAN DALIMUNTHE  
NIM : 03033110095  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENELITIAN KINERJA BETON MUTU  $f_c' = 30$  MPa  
DENGAN PENAMBAHAN ABU BOILER

Inderalaya, Desember 2007

Ketua Jurusan,



**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS**  
NIP. 131 472 645

UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

NAMA : ABDUL RAHMAN DALIMUNTHE  
NIM : 03033110095  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENELITIAN KINERJA BETON MUTU  $f_c' = 30$  MPa  
DENGAN PENAMBAHAN ABU BOILER

**PEMBIMBING TUGAS AKHIR**

Tanggal:

17/12/07

Pembimbing Utama



---

**Ir. H. Imron Fikri Astira, MS**  
NIP. 131 472 645

*Ilmu lebih baik dari harta, karena ilmu akan menjaga kamu dan semakin berkembang bila dimanfaatkan, sedangkan harta, kamulah yang menjaganya dan akan habis bila dinafkahkan*

*(Ali Bin Abi Thalib r.a)*

*Setiap ilmu yang menuntun langkahku menuju masa depanku akan kujadikan manfaat bagi diriku dan orang lain*

*(Abdul Rahman D)*

**Kupersembahkan Kepada :**

**Papa dan Mama tercinta**

**Nenek tercinta**

**Kakak dan adikku**

**Keluarga besarku**

**Teman-temanku satu almamater**

**Almamaterku**

## ABSTRAK

### **Penelitian Kinerja Beton Mutu $f_c' = 30$ MPa Dengan Penambahan Abu Boiler**

Secara umum beton merupakan bahan konstruksi yang memiliki kuat tekan lebih baik dibandingkan dengan bahan konstruksi lainnya. Kekuatan tekan dari suatu konstruksi sangat bergantung pada bahan beton, bahkan suatu konstruksi bangunan yang kompleks biasanya membutuhkan beton dengan kuat tekan yang tinggi. Saat ini penelitian dilakukan dengan berbagai cara untuk mendapatkan kuat tekan beton yang tinggi, namun masih mempertimbangkan kriteria kemudahan pengerjaan dan memenuhi kuat tekan beton yang telah direncanakan sebelumnya.

Dalam penelitian ini digunakan abu boiler sebagai bahan tambah (*additive*) dalam campuran beton. Abu boiler ini didapat dari PT. Kelapa Sawit Lestari (KSL) di daerah Betung Kabupaten Banyuasin Propinsi Sumatera Selatan, yang merupakan bahan tambah alternatif untuk meningkatkan kualitas beton. Selain bahan tambah alternatif, penggunaan abu boiler juga dikarenakan banyaknya limbah abu yang terbuang tanpa adanya pengelolaan dan pemanfaatan limbah lebih lanjut.

Penelitian ini membandingkan hasil kuat tekan beton normal terhadap beton dengan penambahan abu boiler sebesar 5%, 10%, dan 15% dari berat semen. Di samping itu, penelitian ini juga membahas persentase selisih kuat tekan beton dengan penambahan abu boiler terhadap beton normal, pengaruh penambahan abu boiler terhadap berat beton, serta pengaruh senyawa kimia abu boiler pada campuran beton terhadap kuat tekan beton.

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa pada beton dengan penambahan abu boiler sebesar 15% umur 28 hari terjadi peningkatan kuat tekan rata-rata yang signifikan melampaui kuat tekan rencana. Secara keseluruhan persentase peningkatan kuat tekan dengan penambahan abu boiler sebesar 5%, 10%, dan 15% terjadi pada beton dengan umur muda yaitu 7 hari dan 14 hari. Walaupun penambahan abu boiler juga mengakibatkan berat rata-rata beton berkurang dari berat rata-rata beton normal, namun penurunan berat rata-rata tersebut hanya berkisar antara 0,11% - 0,32%.

Walaupun terjadi penurunan kuat tekan pada beton umur 28 hari dengan proporsi abu boiler 5% dan 10%, tetapi kuat tekan beton mutu  $f_c' = 30$  MPa dengan penambahan abu boiler hingga 15% mengalami peningkatan dari kuat tekan beton normal. Semakin banyaknya penggunaan abu boiler pada campuran beton maka berat beton akan semakin ringan dan penambahan tersebut menyebabkan volume penggunaan material penyusun beton bertambah sehingga nilai ekonomis dari pekerjaan beton akan didapatkan.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya jualah maka penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Salawat dan salam selalu tercurah kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikut-Nya hingga akhir zaman.

Penulis membuat laporan ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata I pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang juga merupakan kelanjutan dari kegiatan penelitian di Laboratorium Bahan/Material Jurusan Teknik Sipil.

Selama melaksanakan kegiatan penelitian, penulis mendapatkan banyak ilmu dan pengalaman yang bermanfaat khususnya mengenai pembuatan *mix design*, pengujian material, pembuatan beton segar, *slump*, dan pengaruh penambahan bahan additive abu boiler terhadap campuran beton.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan laporan ini, yang diakibatkan oleh kemampuan dan keterbatasan penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga proses menuju kesempurnaan akan tercapai.

Penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan meluangkan waktu, serta membimbing penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir ini baik di laboratorium maupun dalam penyusunan laporan. Ucapan terima kasih ini, khususnya kepada :

- Bapak Dr. Ir. H. Hasan Basri, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
- Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
- Bapak Taufik Ari Gunawan, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
- Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, MS, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir

- Bapak Rudi, selaku Asisten Laboratorium Bahan/Material Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang sangat bermanfaat bagi penulis.
- Kedua orang tua, nenek, kakak (Dai), adik (Intan), sepupuku (Da Reza dan Bang Lian), serta keluarga besarku yang telah memberikan dukungan moril selama penyelesaian laporan ini.
- Saudara Hary Kusuma dan David APH, teman seperjuangan selama melaksanakan Tugas Akhir.
- Ucit, Verzi, Pungky, Budi, Erik, Rendyan, Panutan, Suparman, Novianti Edo, Irma, Novita Sari, Mbak Imel, dan teman-temanku (Angkatan 2003) yang tidak bisa disebutkan semua.
- Kak Lukman, Kak David, Yuk Tini, Staf Laboratorium, terima kasih atas bantuan dan informasinya selama ini di Jurusan Teknik Sipil.
- Pengurus IMS Periode 2006/2007, serta rekan-rekan mahasiswa yang selalu mendukung untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya, terutama mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

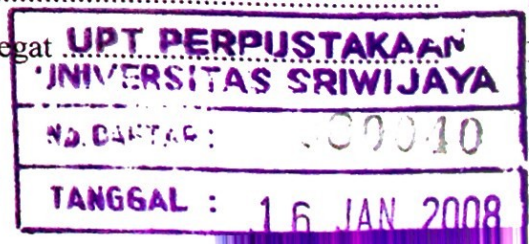
Palembang, Desember 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Tabel .....	xii
Daftar Lampiran .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Prosedur Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengertian Beton .....	7
2.2 Bahan Pembentuk Beton .....	7
2.2.1 Agregat .....	7
2.2.1.1 Jenis Agregat .....	8
2.2.1.2 Syarat-Syarat Agregat .....	10
2.2.1.3 Bentuk Butiran dan Tekstur Permukaan Agregat .....	11
2.2.1.4 Kekuatan Agregat .....	12



2.2.1.5	Serapan Air dan Kadar Air Agregat .....	13
2.2.1.6	Berat Jenis Agregat .....	14
2.2.1.7	Sifat Thermal Agregat .....	14
2.2.1.8	Bahan Perusak Kekuatan Beton Pada Agregat .....	15
2.2.2	Semen .....	16
2.2.2.1	Bahan Baku dan Komposisi Kimia Semen .....	16
2.2.2.2	Jenis-jenis Semen Portland .....	17
2.2.2.3	Kehalusan Butir .....	19
2.2.2.4	Waktu Pengikatan dan Pengerasan Semen .....	20
2.2.2.5	Pengaruh Kadar Semen Terhadap Kekuatan Beton .....	20
2.2.3	Air .....	21
2.2.4	Bahan Tambah atau <i>Admixture</i> .....	22
2.2.4.1	Abu Boiler Sebagai Bahan Tambah Dalam Campuran Beton .....	24
2.2.4.2	Kandungan Senyawa Abu Boiler .....	25
2.3	Sifat dan Karakteristik Perancangan Beton .....	26
2.3.1	Kekuatan Beton .....	26
2.3.2	Kemudahan Pengerjaan ( <i>Workability</i> ) .....	27
2.3.3	Rangkak dan Susut .....	27
2.4	Pencampuran, Pengecoran, dan Pemadatan Beton .....	28
2.4.1	Pencampuran Beton .....	28
2.4.2	Pengecoran Beton .....	30
2.4.3	Pemadatan Beton .....	30
2.5	Perawatan Beton .....	30
2.6	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	31
2.7	Pola Keruntuhan .....	31
<b>BAB III</b>	<b>METODELOGI PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1	Rancangan Campuran .....	32

3.2	Metode Standar Nasional Indonesia SK SNI T-15-1990-03 .....	32
3.2.1	Syarat Perancangan Metode SK SNI T-15-1990-03 .....	32
3.2.2	Perhitungan <i>Mix Design</i> .....	36
3.3	Pelaksanaan di Laboratorium .....	38
3.3.1	Bahan/Material yang Dibutuhkan .....	39
3.3.2	Analisa Agregat .....	39
3.3.3	Pembuatan Benda Uji .....	40
3.3.4	Pengujian <i>Slump</i> Beton .....	42
3.3.5	Pengujian Kuat Tekan .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1	Pemeriksaan Material .....	45
4.1.1	Pemeriksaan Agregat Halus .....	45
4.1.2	Pemeriksaan Agregat Kasar .....	50
4.1.3	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Material .....	54
4.2	<i>Job Mix Formula</i> (JMF) .....	54
4.3	Proporsi Penggunaan Abu Boiler Pada Campuran Beton .....	57
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	57
4.5	Pembahasan Pengujian Kuat Tekan .....	62
4.6	Persentase Peningkatan Kuat Tekan .....	67
4.7	Hubungan Kuat Tekan Beton Dengan Berat Beton .....	69
4.8	Pengaruh Komposisi Kimia Abu Boiler Terhadap Peningkatan Kuat Tekan .....	70
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>73</b>
5.1	Kesimpulan .....	73
5.2	Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>75</b>

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian .....	4
Gambar 2.1	Beberapa tipe hasil pengujian <i>slump</i> .....	29
Gambar 2.2	Mode keruntuhan tipikal dari uji silinder beton .....	31
Gambar 3.1	Pencetakan beton silinder .....	41
Gambar 3.2	Perawatan beton dengan perendaman air .....	42
Gambar 3.3	Pengujian kuat tekan beton silinder 15 cm x 30 cm .....	44
Gambar 4.1	Susunan gradasi butiran pasir zone 2 .....	48
Gambar 4.2	Kurva gradasi agregat kasar .....	52
Gambar 4.3	Grafik regresi polynomial kuat tekan beton normal .....	62
Gambar 4.4	Grafik regresi polynomial kuat tekan beton additive 5% abu boiler .....	63
Gambar 4.5	Grafik regresi polynomial kuat tekan beton additive 10% abu boiler .....	63
Gambar 4.6	Grafik regresi polynomial kuat tekan beton additive 15% abu boiler .....	64
Gambar 4.7	Grafik kuat tekan beton dengan penambahan abu boiler terhadap beton normal .....	66
Gambar 4.8	Grafik persentase selisih kuat tekan rata-rata beton <i>additive</i> terhadap beton normal .....	68
Gambar 4.9	Grafik hubungan kuat tekan dan berat beton rata-rata .....	70

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Bentuk tekstur dan karakteristik permukaan agregat .....	12
Tabel 2.2	Identifikasi pengaruh bentuk dan tekstur permukaan .....	12
Tabel 2.3	Komponen bahan baku semen secara umum .....	16
Tabel 2.4	Kandungan senyawa-senyawa semen dalam semen .....	17
Tabel 2.5	Komposisi kimia semen Baturaja .....	19
Tabel 2.6	Pemeriksaan dan Persyaratan Air .....	22
Tabel 2.7	Komposisi kimia dari OPFFA dan OPC .....	26
Tabel 3.1	Nilai deviasi standar untuk mutu pekerjaan di lapangan .....	33
Tabel 3.2	Perkiraan kuat tekan beton dengan FAS 0,5 dan jenis semen serta agregat kasar yang biasa dipakai di Indonesia .....	34
Tabel 3.3	Persyaratan jumlah semen minimum dan faktor air semen maksimum untuk berbagai macam pembetonan dalam lingkungan khusus .....	35
Tabel 3.4	Perkiraan kadar air bebas ( $\text{kg/m}^3$ ) yang dibutuhkan untuk beberapa tingkat kemudahan pengerjaan adukan beton .....	36
Tabel 4.1	Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat halus .....	46
Tabel 4.2	Hasil pemeriksaan kadar air agregat halus .....	46
Tabel 4.3	Hasil pemeriksaan berat volume agregat halus .....	47
Tabel 4.4	Hasil analisa saringan agregat halus .....	48
Tabel 4.5	Hasil pemeriksaan <i>spesific gravity</i> dan absorpsi agregat halus .....	49
Tabel 4.6	Hasil pemeriksaan kadar air agregat kasar .....	50
Tabel 4.7	Hasil pemeriksaan berat volume agregat kasar .....	51
Tabel 4.8	Hasil analisa saringan agregat kasar .....	51
Tabel 4.9	Hasil pemeriksaan <i>spesific gravity</i> dan absorpsi agregat kasar .....	53
Tabel 4.10	Data test laboratorium hasil pemeriksaan bahan/material .....	54
Tabel 4.11	Perencanaan campuran beton mutu $f_c' = 30$ MPa dengan benda uji silinder 15 cm x 30 cm dengan metode SK SNI T-15-1990-03 .....	55
Tabel 4.12	Proporsi campuran beton dengan penambahan abu boiler per	

silinder .....	57
Tabel 4.13 Proporsi abu boiler pada campuran beton tiap M <sup>3</sup> .....	57
Tabel 4.14 Rekapitulasi hasil uji kuat tekan beton normal ( $f_c' = 30$ MPa) .....	58
Tabel 4.15 Rekapitulasi hasil uji kuat tekan beton normal dengan penambahan abu boiler 5% .....	59
Tabel 4.16 Rekapitulasi hasil uji kuat tekan beton normal dengan penambahan abu boiler 10% .....	60
Tabel 4.17 Rekapitulasi hasil uji kuat tekan beton normal dengan penambahan abu boiler 15% .....	61
Tabel 4.18 Rekapitulasi perbandingan kuat tekan beton .....	62
Tabel 4.19 Rekapitulasi fungsi regresi dari grafik kuat tekan beton .....	67
Tabel 4.20 Persentase selisih kuat tekan beton <i>additive</i> abu boiler terhadap beton normal .....	67
Tabel 4.21 Hubungan kuat tekan terhadap berat beton rata-rata .....	69
Tabel 4.22 Pengaruh senyawa kimia abu boiler terhadap kuat tekan beton .....	71
Tabel 4.23 Pengaruh perbandingan berat senyawa abu boiler terhadap ikatan hidrolis dalam campuran beton .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Grafik untuk merancang proporsi campuran beton atau *mix design*
- Lampiran 2 Foto-foto kegiatan penelitian di laboratorium bahan/material
- Lampiran 3 Hasil analisa pengujian abu boiler dan surat keterangan tugas akhir

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penggunaan beton sebagai struktur dalam suatu konstruksi saat ini semakin meningkat. Hal ini dikarenakan keunggulan-keunggulan yang dimiliki beton seperti mudah dibentuk sesuai dengan kebutuhan, mampu memikul beban berat, tahan terhadap temperatur tinggi, serta biaya pemeliharaan yang kecil.

Sejalan dengan hal tersebut, peningkatan penggunaan beton mengakibatkan meningkatnya pula pemakaian bahan penyusun utama beton seperti semen, agregat, dan air. Penggunaan material yang meningkat secara terus menerus tentunya akan berdampak pada keterbatasan tersedianya bahan yang diperlukan dalam pengerjaan beton, serta peningkatan harga material dipasaran. Untuk meminimalkan biaya pengerjaan beton, maka perlu alternatif lain pada bahan penyusun beton misalkan dengan menggunakan bahan tambah (*additive*) pada beton. Dengan demikian volume beton bertambah dan pemakaian sejumlah material akan berkurang.

Berawal dari hal diatas, maka penelitian ini menggunakan bahan tambah (*admixture*) pada campuran beton dengan penggunaan abu boiler. Abu boiler yang merupakan limbah abu hasil pembakaran cangkang kelapa sawit pada pabrik CPO telah terbukti memiliki pengaruh yang baik terhadap peningkatan kuat tekan beton. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, dimana abu yang didapat dari hasil pembakaran cangkang sawit secara manual ketika ditambahkan pada campuran beton memberikan efek meningkatnya kuat tekan beton.

Namun dalam penelitian ini, abu yang digunakan adalah limbah abu langsung dari hasil pembakaran cangkang kelapa sawit dalam steam generator pada tungku boiler pabrik CPO. Abu boiler sangat banyak menumpuk pada pabrik pengolahan kelapa sawit, sehingga menimbulkan masalah baru terutama dalam pembuangan limbah dan keseimbangan ekosistem lingkungan. Oleh karena itu, perlunya pemanfaatan limbah abu cangkang kelapa sawit sebagai bahan tambah pada pembuatan beton.



Melalui hasil pemeriksaan abu cangkang kelapa sawit yang dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Sriwijaya didapat bahwa dari 1 gr/cm<sup>3</sup> abu terkandung senyawa SiO<sub>2</sub> sebesar 41,81%; K<sub>2</sub>O 19,82%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 11,36%; CaO 9,73%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 5,70%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5,05%; MgO 3,91%; dan SO<sub>3</sub> 2,62%.

Berdasarkan hal diatas, penulis mencoba melakukan penelitian di laboratorium dengan mengambil judul “Penelitian Kinerja Beton Mutu  $f_c' = 30$  MPa Dengan Penambahan Abu Boiler”.

## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan abu boiler terhadap kuat tekan beton. Selain itu, untuk mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal mutu  $f_c' = 30$  MPa dengan beton campuran abu boiler sebesar 5%, 10%, dan 15% sebagai bahan additive melalui *mix design* yang menggunakan metode SK-SNI-T-1-1990-03. Benda uji yang dibuat berbentuk silinder ukuran 15 cm x 30 cm yang terdiri dari 3 benda uji untuk setiap proporsi campuran. Setelah pengerjaan, beton dengan perawatan akan diuji kuat tekannya setelah berumur 7, 14, 21, dan 28 hari.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu :

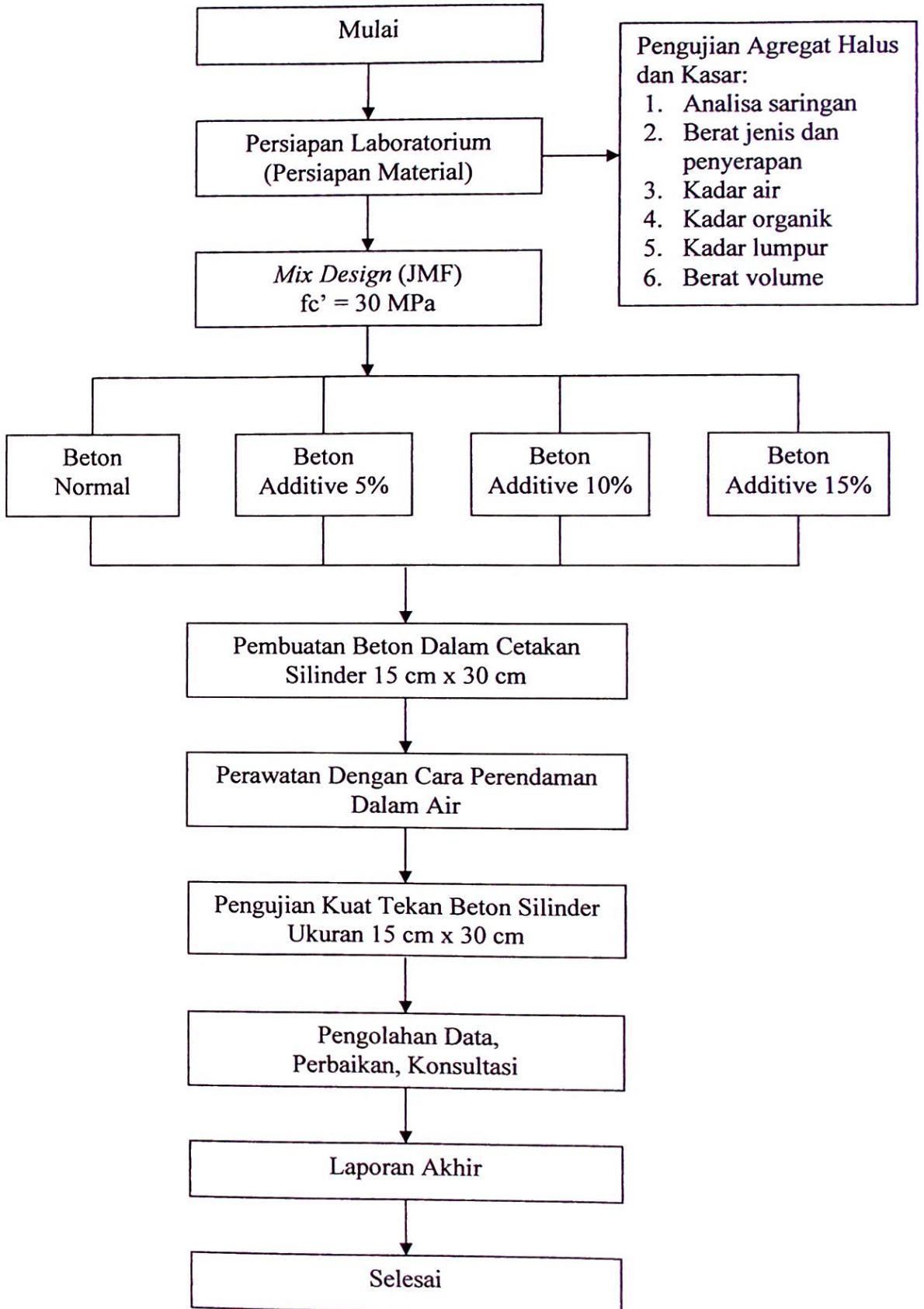
1. Untuk memahami desain campuran beton dari material-material yang ditentukan sehingga mampu membuat Job Mix Formula (JMF) dengan tepat.
2. Mendapatkan grafik hubungan antara umur beton dan kuat tekannya.
3. Mengetahui perbandingan kuat tekan beton normal dengan beton yang ditambah abu boiler 5%, 10%, dan 15%, serta mencari komposisi optimum abu boiler dalam campuran beton mutu  $f_c' = 30$  MPa.
4. Mengetahui pengaruh abu boiler terhadap nilai slump dan berat volume beton.
5. Mengetahui pengaruh komposisi kimia abu boiler terhadap kuat tekan beton.



#### 1.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode SK-SNI-T-1-1990-03 dengan uji kuat tekan beton menggunakan sampel silinder 15 cm x 30 cm serta  $f_c' = 30$  MPa. Secara garis besar urutan penelitian ini, yaitu:

1. Persiapan studi literature mengenai penelitian yang dilaksanakan.
2. Persiapan material yang akan digunakan.
3. Melakukan pengujian material yang akan digunakan untuk benda uji, yaitu:
  - a. Pengujian kadar lumpur agregat halus.
  - b. Pengujian kadar organik agregat halus.
  - c. Pengujian analisa saringan agregat halus dan kasar.
  - d. Pemeriksaan kadar air agregat halus dan kasar.
  - e. Pemeriksaan berat volume agregat halus dan kasar.
  - f. Pengujian *specific gravity* dan absorpsi agregat halus dan kasar.
4. Melakukan perhitungan *mix design* untuk beton  $f_c' = 30$  MPa.
5. Membuat campuran beton segar  $f_c' = 30$  MPa hingga didapat nilai slump yang direncanakan.
6. Melakukan pencetakan beton silinder 15 cm x 30 cm.
7. Melakukan perawatan beton/*curing* dengan direndam ke dalam air.
8. Melakukan uji kuat tekan beton dengan alat *Compression Test Machine* dari umur 7 hari hingga 28 hari.
9. Melakukan pengolahan data hasil pengujian.
10. Diskusi dan konsultasi kepada dosen pembimbing.
11. Penulisan hasil pengolahan data dan penyelesaian laporan.



**Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian**

### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penambahan abu boiler pada campuran beton.
2. Perencanaan kuat tekan beton mutu  $f_c' = 30$  MPa.
3. Proporsi penambahan abu boiler dengan variasi kadar abu sebesar 5%, 10%, dan 15% terhadap berat semen.
4. Pengujian kuat tekan pada benda uji silinder 15 cm x 30 cm.
5. Metode perawatan pada benda uji yaitu dengan perendaman di dalam air.
6. Pengujian kuat tekan beton dengan alat *Compression Test Machine* pada umur 7 hari hingga 28 hari.
7. Jumlah sampel benda uji :

SAMPEL	7 HARI	14 HARI	21 HARI	28 HARI	JUMLAH
BETON NORMAL	3	3	3	3	12
BETON ADDITIVE 5%	3	3	3	3	12
BETON ADDITIVE 10%	3	3	3	3	12
BETON ADDITIVE 15%	3	3	3	3	12
<b>TOTAL</b>					<b>48</b>

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun sedemikian rupa sehingga tidak menyimpang dari pedoman yang telah ditetapkan. Dalam hal ini penulisan dibagi menjadi beberapa pokok pembahasan yang diuraikan secara terperinci.

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu :

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, prosedur penelitian, ruang lingkup penelitian, sistematika penulisan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas pengertian beton; bahan pembentuk beton; sifat dan karakteristik perancangan beton; pencampuran, pengecoran, dan pemadatan beton; perawatan beton (*curing*), pengujian kuat tekan beton, dan pola keruntuhan.

## BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan pelaksanaan penelitian yang meliputi rancangan campuran, metode yang digunakan yaitu metode SK SNI T-15-1990-03, dan pengujian di laboratorium seperti pengujian material, analisa agregat, pembuatan benda uji, pengujian nilai *slump*, dan pengujian terhadap kuat tekan beton.

## BAB IV PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil penelitian untuk pengujian material, hasil perhitungan proporsi campuran (*mix design*), kuantitas pemakaian abu, data dan grafik kuat tekan beton, perbandingan kuat tekan beton normal dengan kuat tekan beton *additive* abu boiler, persentase peningkatan kuat tekan beton *additive* abu boiler terhadap beton normal, hubungan kuat tekan terhadap berat beton, serta pengaruh komposisi senyawa abu boiler terhadap kuat tekan beton.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian di laboratorium serta penulisan dalam laporan.

Selain berisi kelima bab di atas, laporan ini juga dilengkapi dengan kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar tabel, daftar pustaka, serta lampiran yang berisi kegiatan di laboratorium dan tabel yang digunakan untuk penyusunan laporan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amri, Sjafei, *Teknologi Beton A-Z*. Penerbit Yayasan John Hi-Tech Idetama, Jakarta, 2005
- Annual Book of ASTM Standard, Section 04, Construction, Vol. 04. 01. *Cement; Lime; Gypsum*, 1993
- Dipohusodo, Istimawan, *Struktur Beton Bertulang*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1999
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya, 2001
- Mulyono, Tri, *Teknologi Beton*. Penerbit CV. Andi Offset, Yogyakarta, 2004
- Neville, A. M. Longman Group UK Ltd, *Properties of Concrete*. Third Edition, England, 1998.
- Samekto, Wuryati, *Teknologi Beton*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 2001