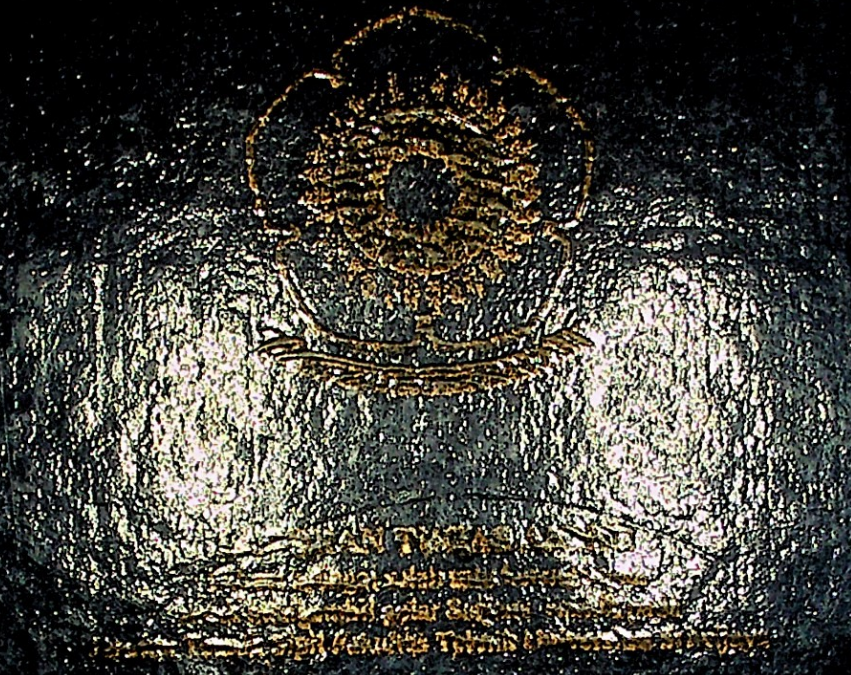


REPUBLIC OF INDONESIA  
MINISTRY OF EDUCATION AND CULTURE  
NATIONAL LIBRARY



DAFTAR  
PENERBITAN  
1960-1965

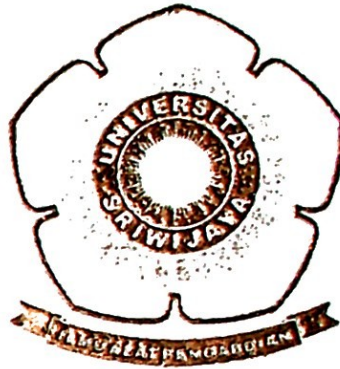


S  
691.307

27/6/2023

Sin  
p  
2024

**PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU DAN FLY ASH  
DENGAN MENGGUNAKAN PASIR TALANG BALAI DAN  
PASIR KUARSA TERHADAP KUAT TEKAN BATA BETON**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat sebagai salah satu kelengkapan  
untuk mengambil gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**HENDRIK SIAGIAN**

**03031001099**

Dosen Pembimbing:

**Ir. H. IMRON FIKRI ASTIRA, M.S**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2014**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : HENDRIK SIAGIAN  
NIM : 03081001099  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU DAN *FLY ASH*  
DENGAN MENGGUNAKAN PASIR TALANG BALAI  
DAN PASIR KUARSA TERHADAP KUAT TEKAN BATA  
BETON**

Inderalaya, November 2014  
Ketua Jurusan,



**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**

NIP. 19600701 198710 2 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : HENDRIK SIAGIAN  
NIM : 03081001099  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU DAN *FLY ASH*  
DENGAN MENGGUNAKAN PASIR TALANG BALAI  
DAN PASIR KUARSA TERHADAP KUAT TEKAN BATA  
BETON**

Inderalaya, November 2014

Dosen Pembimbing,



**Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S**

NIP. 19540224 198503 1 001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : HENDRIK SIAGIAN  
NIM : 03081001099  
JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
JUDUL : PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU DAN *FLY ASH* DENGAN MENGGUNAKAN PASIR TALANG BALAI DAN PASIR KUARSA TERHADAP KUAT TEKAN BATA BETON**

Inderalaya, November 2014

Penulis,



**Hendrik Siagian**

NIM. 03081001099

# PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU DAN *FLY ASH* DENGAN MENGGUNAKAN PASIR TALANG BALAI DAN PASIR KWARSA TERHADAP KUAT TEKAN BATA BETON

Hendrik Siagian<sup>1</sup>, Imron Fikri Astira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Prabumulih KM 32 Indralaya, Sumatera Selatan

E-mail : hendriksiagian70@gmail.com

## ABSTRAK

Bata beton adalah suatu jenis unsur bangunan berbentuk bata yang dibuat dari bahan utama semen Portland, air dan agregat yang dipergunakan untuk pasangan dinding. Dalam penelitian kali ini akan dibahas efek dari penambahan serbuk kayu dan *fly ash* pada pembuatan bata beton yang nantinya akan diteliti kuat tekan, berat isi, dan penyerapan air dengan menggunakan pasir kwarsa dan pasir talang balai. Serbuk kayu yang digunakan dengan persentase 0%, 10%, 15%, 20%, dan 30% dari berat pasir, *fly ash* digunakan dengan persentase 0%, dan 15% dari berat semen. Hasil dari penelitian ini menunjukkan kuat tekan bata beton dengan penambahan serbuk kayu dan *fly ash* dalam campuran mengakibatkan kuat tekan menurun terhadap bata beton normal. Persentase 10% Serbuk Kayu, dan 15% *Fly Ash* pada umur 28 hari memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 94,87 Kg/cm<sup>2</sup> dengan menggunakan pasir kwarsa sedangkan dengan menggunakan pasir talang balai persentase 10% Serbuk Kayu, dan 15% *Fly Ash* sebesar 88,46 Kg/cm<sup>2</sup>. Penambahan serbuk kayu dalam campuran memberi pengaruh yang besar terhadap berat isi bata beton. Penambahan 30% serbuk kayu dan 15% *fly ash* dapat mengurangi berat bata beton mencapai 60% dari berat normal pada umur 28 hari. Bata beton dengan persentase 30% serbuk kayu dan 15% *fly ash* memiliki persentase penyerapan air yang tertinggi.

**Kata kunci** : Bata Beton, Serbuk Kayu, *Fly Ash*, Kuat Tekan, Berat Isi, Penyerapan Air

## ABSTRACT

Concrete brick is a brick shaped building element made from the main material of Portland cement, water and aggregate that is used to manufacture the wall. This study will discuss the effect of the addition of wood dust and fly ash in the manufacture of concrete bricks and will be studied compressive strength, bulk density, and water absorption using quartz sand and talang balai sand. Wood dust is used with the percentage of 0%, 10%, 15%, 20%, and 30% the weight of sand, fly ash is used with percentages of 0%, and 15% the weight of cement. The results of this study indicate compressive strength of concrete bricks with the addition of wood dust and fly ash decreased compressive strength of normal concrete bricks. Percentage of 10% wood dust, and 15% fly ash at 28 days is the highest compressive strength of 94.87 kg/cm<sup>2</sup> by using quartz sand and using talang balai sand Percentage 10% Wood dust, and 15% fly ash is 88.46 Kg/cm<sup>2</sup>. Addition of wood dust in the mix give great influence on the bulk density concrete bricks. Addition of 30% sawdust and 15% fly ash in mix concrete brick can reduce the weight 60% of normal weight at 28 days. Concrete brick with a percentage of 30% wood dust and 15% fly ash had the highest percentage of water absorption.

**Keywords** : Concrete Brick, Wood dust, Fly Ash, Compressive Strength, bulk density, Water Absorption

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Adapun masalah yang penulis bahas adalah tentang bata beton dengan judul **“PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK KAYU DAN FLY ASH DENGAN MENGGUNAKAN PASIR TALANG BALAI DAN PASIR KWARSA TERHADAP KUAT TEKAN BATA BETON”**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
2. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya,
3. Bapak Ir. H Imron Fikri Astira, M.S selaku Pembimbing Utama dalam Tugas Akhir ini yang telah banyak membantu dan sabar membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini,
4. Kedua orang tua B. Siagian dan L. Siahaan yang selalu memberi doa, semangat, dukungan, kasih sayang serta materi yang tidak terhitung lagi,
5. Kakak dan adik-adik dr. Leni Siagian, Lina Siagian, S.si , Lastri, Laura, Lusia, dan Lira yang selalu mendoakan dan menyemangati penulis,
6. Wanita spesial Lela Helda Sari Sitorus, S.KG yang telah hadir sebagai penyemangat, penyeimbang, dan pemberi motivasi dan cinta,
7. PT. Sumatera Prima Fiberboard yang telah mengizinkan pengambilan limbah sebagai bagian dari penelitian ini, dan juga Pak Henri yang telah banyak membantu dalam proses pengambilan limbah,
8. Widocto Saragih sebagai sahabat, teman satu kosan, serta teman satu kelompok tugas akhir,
9. Sahabat seperjuangan Andrew Gultom, SP , Samuel Tambum, ST , Martua Silaban, ST , Parlin Gultom, ST , Wira Hamonangan, ST , Dedi Bangun, Bobby, Ki Agus Purnomo yang selalu memberi semangat dan motivasi dalam pengerjaan skripsi ini.
10. Indo Madong Simbolon yang telah banyak membantu proses penelitian tugas akhir ini.

Akhir kata dengan segala kekurangan dan keterbatasan, penulis berharap semoga laporan hasil ini dapat bermanfaat bagi semua pihak-pihak yang memerlukannya.

Palembang, November 2014

Penulis



**"Allahku akan memenuhi segala keperluannmu menurut  
kekayaan dan kemuliaan-Nya dalam Kristus Yesus."**

**(Filipi 4:19)**

**"Life was like a box of chocolates. You never know what  
yo're gonna get."**

**— Forrest Gump**

**Stripel ini kupersembahkan kepada :**

**Kedua Orangtua ku tercinta, B. Siagian & Dra. L.R. Siahaan**

**Kakak ku tersayang, dr. Leni Siagian**

**Adik-adikku tersayang, Lina Siagian S.si, Lastri Siagian, Laura**

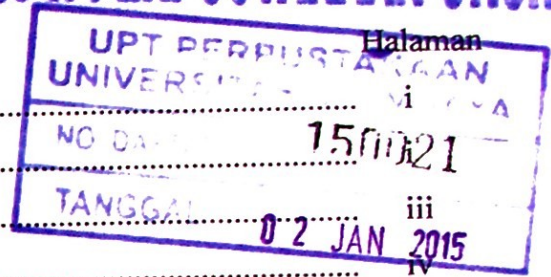
**Siagian, Lusla Siagian, Lira Siagian**

**Lela Helba Sari Sitorus S.KG**

**Serta seluruh teman – teman yang tidak bisa kusebutkan satu**

**persatu, i love you guys!**

DAFTAR ISI



Halaman Judul .....	Halaman
Halaman Persetujuan.....	iii
Lembar Pengesahan .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vii
Daftar Isi .....	ix
Daftar Tabel .....	xi
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Lampiran .....	
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Uraian Umum .....	5
2.2. Klasifikasi Ukuran dan Mutu Bata Beton .....	6
2.3. Material Pembentuk Beton .....	7
2.3.1. Semen .....	8
2.3.2. Air .....	11
2.3.3. Agregat .....	12
2.4. Bahan Tambahan ( <i>Admixture</i> ) .....	14
2.4.1. Serbuk Kayu .....	17
2.4.2. <i>Fly Ash</i> .....	17
2.5. Kuat Tekan Bata Beton.....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>

3.1. Tinjauan Umum .....	19
3.2. Studi Pustaka .....	19
3.3. Persiapan Bahan Material .....	19
3.4. Pengujian Material.....	22
3.5. Komposisi Campuran Bata Beton .....	22
3.6. Prosedur Pembuatan Benda Uji.....	23
3.7. Perawatan Bata Beton.....	24
3.8. Pengujian Benda Uji.....	24
3.8.1. Pengujian Kuat Tekan Bata Beton .....	24
3.8.2. Pengujian Daya Serap Air Bata Beton .....	25
3.9. Analisis Hasil.....	25
3.10. Kesimpulan.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1. Hasil Pengujian Material .....	27
4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Bata Beton .....	28
4.3. Hasil Berat Isi Bata Beton .....	34
4.4. Hasil Pengujian Penyerapan Air Bata Beton.....	41
4.5. Klasifikasi Mutu Bata Beton .....	48
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
5.1. Kesimpulan .....	51
5.2. Saran .....	51

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel II.1. Ukuran Bata Beton .....	7
Tabel II.2. Syarat-Mutu Bata Beton .....	7
Tabel III.1. Komposisi material bata beton.....	22
Tabel III.2. Jumlah Benda Uji .....	24
Tabel IV.1. Hasil Pengujian Pasir Talang Balai dan Pasir Kuarsa .....	27
Tabel IV.2. Data Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 7 Hari Pasir Kuarsa .....	28
Tabel IV.3. Data Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 21 Hari Pasir Kuarsa .....	28
Tabel IV.4. Data Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 28 Hari Pasir Kuarsa .....	29
Tabel IV.5. Data Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 7 Hari Pasir Talang Balai .....	31
Tabel IV.6. Data Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 21 Hari Pasir Talang Balai .....	32
Tabel IV.7. Data Hasil Uji Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 28 Hari Pasir Talang Balai .....	32
Tabel IV.8. Data Berat Isi Bata Beton Pada Umur 7 Hari Pasir Kuarsa.....	35
Tabel IV.9. Data Berat Isi Bata Beton Pada Umur 21 Hari Pasir Kuarsa.....	35
Tabel IV.10. Data Berat Isi Bata Beton Pada Umur 28 Hari Pasir Kuarsa.....	36
Tabel IV.11. Data Berat Isi Bata Beton Pada Umur 7 Hari Pasir Talang Balai	38
Tabel IV.12. Data Berat Isi Bata Beton Pada Umur 21 Hari Pasir Talang Balai	38
Tabel IV.13. Data Berat Isi Bata Beton Pada Umur 28 Hari Pasir Talang Balai	39
Tabel IV.14. Data Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 7 Hari Pasir Kuarsa	41
Tabel IV.15. Data Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 21 Hari Pasir Kuarsa	42
Tabel IV.16. Data Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 28 Hari Pasir Kuarsa	42
Tabel IV.17. Data Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 7 Hari Pasir Talang Balai .....	45
Tabel IV.18. Data Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 21 Hari Pasir Talang Balai .....	45

Tabel IV.19. Data Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 28 Hari Pasir Talang Balai .....	46
Tabel IV.20. Data Mutu Bata Beton dengan Menggunakan Pasir Kuarsa .....	49
Tabel IV.21. Data Mutu Bata Beton dengan Menggunakan Pasir Talang Balai	50

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar III.1. Pasir Kuarsa .....	20
Gambar III.2. Pasir Talang Balai .....	20
Gambar III.3. Serbuk Kayu.....	21
Gambar III.4. <i>Fly Ash</i> .....	21
Gambar III.5. (a) dan (b) Benda Uji .....	23
Gambar III.6. Diagram Alir Penelitian .....	26
Gambar IV.1. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Bata Beton pada Umur 7, 21, dan 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Kuarsa.....	30
Gambar IV.2. Grafik Kuat Tekan Bata Beton pada Umur 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Kuarsa .....	30
Gambar IV.3. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Bata Beton pada umur 7, 21, dan 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Talang Balai.....	33
Gambar IV.4. Grafik Kuat Tekan Bata Beton Pada Umur 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Talang Balai .....	34
Gambar IV.5. Grafik Perbandingan Berat Isi Bata Beton pada umur 7, 21, dan 28 hari dengan menggunakan Pasir Kuarsa .....	36
Gambar IV.6. Grafik Berat Isi Bata Beton pada Umur 28 hari dengan Menggunakan Pasir Kuarsa .....	37
Gambar IV.7. Grafik Perbandingan Berat Isi Bata Beton Pada Umur 7, 21, dan 28 hari dengan menggunakan Pasir Talang Balai .....	40
Gambar IV.8. Berat Isi Bata Beton Pada Umur 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Talang Balai .....	40
Gambar IV.9. Grafik Perbandingan Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 7, 21, dan 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Kuarsa.....	43
Gambar IV.10. Grafik Penyerapan Air Bata Beton pada Umur 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Kuarsa.....	44
Gambar IV.11. Grafik Perbandingan Penyerapan Air Bata Beton Pada Umur 7, 21, dan 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Talang Balai.....	47
Gambar IV.12. Grafik Penyerapan Air Bata Beton pada Umur 28 Hari dengan Menggunakan Pasir Talang Balai.....	48

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1: Hasil Pengujian Agregat Halus

Lampiran 2: Dokumentasi Penelitian

Lampiran 3: Surat-Surat Pelaksanaan Tugas Akhir

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan perumahan, perhubungan dan industri berdampak pada peningkatan kebutuhan bahan-bahan pendukungnya. Zaman semakin maju dan berkembang, iptek memberikan pengaruh besar bagi seluruh aspek kehidupan. Salah satunya adalah teknologi konstruksi yang sudah semakin maju. Adapun elemen konstruksi tersebut berupa kayu, besi, baja, bata beton, genting, kaca, dan sebagainya. Penggunaan bata beton sebagai bahan bangunan pembuat dinding sudah populer dan menjadi pilihan utama masyarakat di Indonesia sampai dengan saat ini.

Menurut F.Hutasoit (2011) Bata beton adalah salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak dibakar dengan bahan campuran yang berupa pasir, semen, air dan dalam pembuatan tambahan lainnya dapat ditambahkan dengan bahan lainnya (aditive). Pembuatan bata beton dilakukan pencetakan sehingga menjadi bentuk balok, silinder, atau yang lainnya dengan ukuran tertentu dimana proses pengerasannya tanpa pembakaran yang digunakan sebagai bahan pasangan untuk dinding. Meskipun peningkatan kebutuhan bahan-bahan bangunan seperti bata beton saat ini sudah menyebar luas penggunaannya, tetapi harganya masih terlalu tinggi bagi masyarakat. Disini para akademisi dan praktisi dibidang teknik sipil sangat dituntut peranannya untuk ikut memecahkan permasalahan tersebut dengan melakukan berbagai inovasi bahan bangunan sehingga mampu memberikan peluang pada masyarakat untuk memilih bahan bangunan sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka. Salah satu alternatif pemecahan permasalahan di atas adalah pemanfaatan dari penambahan limbah industri pada bata beton. Dimana pemanfaatan limbah industri digunakan sebagai campuran bata beton untuk mengganti sebagian dari jumlah bata beton yang diperlukan .

Dewasa ini perkembangan sektor industri mulai berkembang pesat, setiap pengolahan industri biasanya akan menghasilkan limbah yang banyak dan nantinya akan semakin merusak lingkungan jika dibiarkan berlarut-larut, untuk itu perlu diadakannya penelitian-penelitian yang nantinya akan dapat menggunakan limbah tersebut agar terciptanya konsep ramah lingkungan. Salah satu contoh limbah yang



### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk membandingkan nilai kuat tekan bata beton normal dengan bata beton penambahan serbuk kayu dan *fly ash* yang menggunakan pasir talang balai dan pasir kuarsa.
2. Untuk membandingkan berat isi bata beton normal dengan bata beton penambahan serbuk kayu dan *fly ash*.
3. Untuk membandingkan persentase penyerapan air bata beton normal dengan bata beton penambahan serbuk kayu dan *fly ash* yang menggunakan pasir talang balai dan pasir kuarsa.
4. Untuk mengetahui tipe klasifikasi mutu bata beton.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Diharapkan memperoleh persentase serbuk kayu dan *fly ash* yang baik yang dapat digunakan alternative pengganti sebagian material dalam pembuatan bata beton.
2. Diharapkan mendapatkan bata beton dengan mutu yang baik serta ringan
- 3 Konsep ramah lingkungan yaitu dengan pemanfaatan limbah serbuk kayu dan *fly ash* yang merupakan bagian dari pencemaran lingkungan.

### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Supaya pembahasan lebih terarah dan sistematis, dalam penulisan tugas akhir ini hanya dibatasi dengan melakukan observasi pembuatan benda uji dengan serbuk kayu sebagai penambahan dengan kadar 10%, 15 %, 20 %, dan 30 %, serta penambahan *fly ash* sebesar 15 %. Percobaan dilakukan di Laboratorium Bahan dan Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, pengujian kuat tekan akan dilaksanakan pada sampel yang telah berumur 7, 21, dan 28 hari.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini ditulis pembahasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab tinjauan pustaka akan membahas gambaran umum mengenai bata beton, sifat-sifat dan bahan pembentuknya serta kuat tekan bata beton.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab metodologi penelitian akan menguraikan mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran bata beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tekan bata beton.

### **BAB IV HASIL PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tekan bata beton.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian beserta saran untuk memperbaiki penelitian dimasa yang akan datang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, Istimawan. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Mulyono, Tri. 2003. *Teknologi Beton*. ANDI Offset. Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, KI. 1996. *Teknologi Beton*, Biro Penerbit Yogyakarta 1996, Yogyakarta.
- Saifuddin, M. Ikhsan. 2013. *Pengaruh Penambahan Campuran Serbuk Kayu Terhadap Kuat Tekan Beton*. Universitas Pengaraian, Pekan Baru.
- Suarnita, I Wayan. 2011. *Kuat Tekan Beton Dengan Aditif Fly Ash Ex. PLTU Mpanau Tavaeli*. Universitas Tadulako, Palu.
- Gargulak, J. D, Bushar, L.L. & Sengupta, A.K. 2001. *Ammoxidized Lignosulfonate Cement Dispersant*. US-Patent, US.
- Tim Unsri, *Pedoman Pelaksanaan Praktikum Bahan atau Beton*, Universitas Sriwijaya.
- Tri Afriadi, Irsan, 2011. *Kajian Pencapaian Kuat Tekan beton menggunakan Semen PCC Dengan Campuran Zat Additif Structuro PD 293 Dan Fly Ash*, Universitas Sriwijaya.
- Badan Standarisasi Nasional. SK SNI 03-0349-1989, *Bata Beton Untuk Pasangan Dinding*.