

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA
TERHADAP KUAT LENTUR BETON**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

**MUHAMMAD BAKHTI PRASETIYO
(11 2015 123)**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA
TERHADAP KUAT LENTUR BETON**



SKRIPSI

Oleh :

**MUHAMMAD BAKHTI PRASETIYO
11 2015 123**

DISAHKAN OLEH :

**Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil UMP**



Ir. Revisdah, M.T.

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN ABU SISA PEMBAKARAN BATU BATA TERHADAP KUAT LENTUR BETON

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Muhammad Bakhti Prasetyo
NRP. 112015123

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 21 Agustus 2019
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,



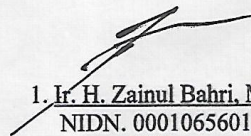
Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T
NIDN. 0220106301

Pembimbing Kedua,

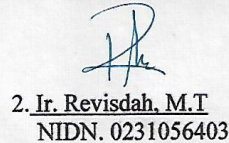


Ir. A. Junaidi, MT
NIDN. 0202026502

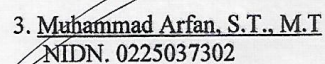
Dewan Penguji :



1. Ir. H. Zainul Bahri, M.T
NIDN. 0001065601

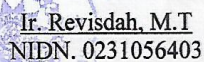


2. Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403



3. Muhammad Arfan, S.T., M.T
NIDN. 0225037302

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)
Palembang, 31 Agustus 2019
Program Studi Sipil
Ketua,



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

PERNYATAAN

Dengan Ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini dengan judul “ Pengaruh Penambahan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata Terhadap Kuat Lentur Beton “. Tidak terdapat karna yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar keserjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Juli 2019



Muhammad Bakhti Prasetyo
11 2015 123

MOTTO & PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ *Jangan ingat lelahnya belajar, tapi ingat buah manisnya yang bisa dipetik kelak ketika sukses*
- ❖ *Hidup harus seperti sepeda, untuk terus seimbang kita harus banyak bergerak*
- ❖ *Sekali melangkah jangan pernah mundur, sekali menyerah jangan pantang menyerah*

Persembahan :

- ❖ *Kedua orang tua ku tercinta yang selalu membimbing, mendo'akan, memberi motivasi, dan yang selalu ada buatku. Dan ucapan terima kasih saja tidak akan pernah cukup membalas jasa kalian.*
- ❖ *Keluarga tersayang yang selalu mendukung.*
- ❖ *Dosen pembimbing ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, MT dan Bapak Ir. A. Junaidi, MT yang selalu sabar membimbing dan memberikan ilmu bermanfaat untukku.*
- ❖ *Sahabat-sahabat ku*
- ❖ *Almamatерku*

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT atas segala rahmat dan hidayah-nya jumlah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Abu Sisa Pembakaran Batu Bata Terhadap Kuat Lentur Beton“. Laporan tugas akhir ini penulis susun sebagai syarat untuk menempuh ujian sarjana pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam Penyelesaian Laporan ini, Penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih Kepada :

1. Ibu Ir. Hj Nurnilam Oemiati, MT, Selaku Dosen Pembimbing I atas arahan serta bimbingannya selama mengerjakan skripsi ini.
2. Bapak Ir. A. Junaidi, MT, Selaku Dosen Pembimbing II atas arahan serta bimbingannya selama mengerjakan skripsi ini.

Selanjutnya tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Abid Djazuli, SE.,M.M, Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Muhammadiyah Palembang.
4. Para Pengawai Laboratorium PT.Perkasa Adiguna Sembada.

5. Bapak/Ibu dosen pengarah dan dosen beserta staf fakultas teknik sipil jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Para Teman-teman Seperjuangan Teknik Sipil.
7. Ayah, Ibu, Ayuk ku terima Kasih untuk dorongan semangatnya dan kesabarannya, menunggu saya menjadi sarjana.
8. Semua Pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat di sebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan dan perhatiannya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Palembang, Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR NOTASI.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTI SARI	xvii
ABSTRAK	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Beton	5
2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton	6
2.3 Sifat-Sifat Beton.....	6
2.3.1 Kemampuan dikerjakan (<i>Workability</i>).....	7

2.3.2 Sifat Tahan Lama (<i>Durability</i>)	7
2.3.3 Sifat Kedap Air	7
2.3.4 Sifat Kuat Tekan dan Kuat Tarik	8
2.3.5 Modulus Elastisitas	8
2.3.6 Sifat Rangkak dan Sifat Susut.....	8
2.4 Syarat – syarat Campuran Beton	9
2.4.1 Semen Portland (PC)	9
2.4.1.1 Komposisi Kimia Semen.....	11
2.4.1.2 Sifat Fisik Semen	13
2.4.2 Agregat	14
2.4.3 Air	17
2.5 Faktor yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton	19
2.5.1 Faktor Air Semen (FAS)	19
2.5.2 Umur Beton.....	20
2.5.3 Sifat Agregat.....	21
2.5.3.1 Sifat Agregat Kasar	22
2.5.3.2 Sifat Agregat Halus.....	27
2.6 Bahan Tambah.....	30
2.6.1 Bahan Tambah Kimia (<i>Chemical Admixture</i>)	31
2.6.2 Bahan Tambah Mineral (<i>Additive</i>)	32
2.7 Bahan Pozzolan.....	34
2.7.1 Abu Sisa Pembakaran Batu Bata	34
2.8 Kuat Lentur Beton.....	35
2.9 Rumus – Rumus Perhitungan Kuat Lentur Beton.....	35

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian.....	38
3.2 Alat yang digunakan	38
3.2.1 Alat Pengaduk Beton.....	39
3.2.2 Cetakan Balok	39
3.2.3 Timbangan	40
3.2.4 Oven	40
3.2.5 Ayakan Atau Saringan	41
3.2.6 Shieve Shaker	42

3.2.7 Labu Ukur	42
3.2.8 Tabung Ukur	43
3.2.9 Specific Gravity	43
3.2.10 Mesin Lose Angeles	44
3.2.11 Container	44
3.2.12 Alat Uji Slump	45
3.2.13 Table Vibrator	45
3.2.14 Mesin Uji Kuat Lentur Beton.....	46
3.3 Bahan – Bahan yang digunakan.....	46
3.3.1 Agregat Halus.....	47
3.3.2 Agregat Kasar	47
3.3.3 Semen	48
3.3.4 Abu Sisa Pembakaran Batu Bata	48
3.3.5 Air	48
3.4 Pengujian Material	49
3.4.1 Pengujian Agregat Halus.....	49
3.4.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	49
3.4.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus ..	50
3.4.1.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	53
3.4.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	54
3.4.1.5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	56
3.4.2 Pengujian Agregat Kasar.....	57
3.4.2.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	57
3.4.2.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar..	59
3.4.2.3 Pengujian Keausan Agregat Kasar	61
3.4.2.4 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	63
3.5 Pembuatan Benda Uji.....	65
3.6 Pengujian Slump	66
3.7 Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>)	67
3.8 Cara Pengujian Kuat Lentur Beton	67
3.9 Diagram Alur Penelitian	68

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian	69
4.1.1 Hasil Pengujian Slump	70
4.1.2 Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton	71
4.2 Pengolahan Data	74

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susunan Oxida Semen Portland secara umum.....	11
Tabel 2.2 Gradasi Saringan Agregat Halus.....	15
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Kasar	17
Tabel 2.4. Rasio Kuat Tekan Beton pada berbagai Umur.....	21
Tabel 2.5. Batas – batas Gradasi Agregat Kasar	26
Tabel 2.6. Batas – batas Gradasi Agregat Halus	29
Tabel 3.1 Ukuran Cetakan Benda Uji Beton.....	39
Tabel 3.2 Rencana Campuran	65
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump.....	70
Tabel 4.2 Hasil Uji Kuat Lentur Beton	71
Tabel 4.4 hasil Uji Kuat Lentur Rata – rata (kg/cm^2)	73
Tabel 4.5 Perhitungan Kuat lentur Beton.....	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bagan Alur Penulisan.....	4
Gambar 2.1 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen.....	20
Gambar 2.2 Patah pada 1/3 bentang tengah (Rumus 1).....	36
Gambar 2.3 patah pada 1/3 bentang tengah dan garis patah < 5% dari bentang (rumus 2)	36
Gambar 2.4 Patah di luar 1/3 bentang tengah dan garis patah pada >5% dari bentang	36
Gambar 3.1 Alat Pengaduk Beton.....	39
Gambar 3.2 Cetakan Balok 15cm x 15cm x 60cm	39
Gambar 3.3 Timbangan.....	40
Gambar 3.4 Oven	40
Gambar 3.5 Saringan.....	41
Gambar 3.6 <i>Sieve Shaker</i>	42
Gambar 3.7 Labu Ukur	42
Gambar 3.8 Tabung Ukur	43
Gambar 3.9 <i>Specific Gravity</i>	43
Gambar 3.10 Mesin <i>Los Angeles</i>	44
Gambar 3.11 Container	44
Gambar 3.12 Alat Uji Slump	45
Gambar 3.13 <i>Table Vibrator</i>	45
Gambar 3.14 Mesin Uji Kuat Lentor Beton.....	46
Gambar 3.15 Pasir Tanjung Raja	46

Gambar 3.16 Split 10/20 Ex. Lahat.....	47
Gambar 3.17 Semen Baturaja	47
Gambar 3.18 Abu Sisa Pembakaran Batu Bata.....	48
Gambar 3.19 Bagan Alir Penelitian	68
Gambar 4.1 Grafik Nilai Slump.....	70
Gambar 4.2 Grafik Nilai Kuat Lentur Beton	72
Gambar 4.3 Grafik Nilai Kuat Lentur Rata - rata	73

DAFTAR NOTASI

$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celsius
σ_{bi}	: Kuat Tekan Benda Uji (Kg/Cm^2)
σ_1	: Kuat Lentur Beton Benda Uji (kg)
σ_{bk}	: Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/Cm^2)
σ_{bm}	: Kuat Tekan Beton Rata-Rata (Kg/Cm^2)
$\Sigma \sigma_{bi}$	: Jumlah Kuat Tekan Beton Benda Uji (Kg/Cm^2)
P	: Beban Tertinggi pada mesin uji (pembacaan dalam kg)
L	: Jarak Bentang Antara Dua Garis Perletakkan (mm)
b	: Lebar Tampang Lintang Patah Arah Horizontal (mm)
h	: Lebar Tampang Lintang Patah Arah Vertikal (mm)
B	: Berat Piknometer Di Isi Air (gr)
BK	: Berat Benda Uji Kering Oven (gr)
FAS	: Faktor Air Semen
N	: Benda Uji
S	: <i>Deviasi Standar</i> (Kg/Cm^2)
SSD	: <i>Saturated Surface Dry</i>
Ba	: Berat Benda Uji Di Dalam Air (gr)
Bt	: Berat Piknometer Berisi Air (gr)
Cm^2	: Centimeter Persegi
Kg	: Kilogram
Kn	: Kilo Newton

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Dokumentasi
- Lampiran II : Hasil Laboratorium dan Mix Design
- Lampiran III : Surat izin , dll

INTISARI

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi pekerjaan sipil yang sangat berperan penting dalam penerbangan seperti rumah, gedung, jalan, jembatan, bendungan, pelabuhan dan lain-lain. Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan beton adalah meningkatkan pematatannya, yaitu meminimumkan pori atau rongga yang terbentuk didalam beton.

Pada penelitian ini menggunakan benda uji berbentuk balok dengan ukuran 15cm x 15cm x 60cm sebanyak 8 benda uji, mempunyai 4 variasi, dengan penambahan abu sisa pembakaran batu bata 0 %, 5% , 7,5 %, 10% dalam penelitian ini menggunakan variasi umur 28 hari.

Dari hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium didapatkan hasil uji kuat lentur rata-rata pada umur 28 hari dengan variasi Beton Normal didapatkan sebesar 48,54 kg/cm², Beton normal + abu sisa pembakaran batu bata 5% sebesar 43,85 kg/cm², Beton normal + abu Sisa pembakaran batu bata 7,5 % sebesar 41,74 kg/cm², Beton normal + abu sisa pembakaran batu bata 10% sebesar 38,27 kg/cm². dimana hasilnya mengalami penurunan dari beton normal sehingga abu sisa pembakaran batu bata tidak mempengaruhi kuat lentur beton.

Kata Kunci : Kuat Lentur Beton, K-300, Abu sisa pembakaran batu bata.

ABSTRACT

Concrete is one of the construction works of civil works which plays an important role in aviation such as houses, buildings, roads, bridges, dams, ports and others. One way to increase the strength of concrete is to increase its compaction, which is to minimize pores or cavities that form in concrete.

In this study using specimens in the form of beams with a size of 15cm x 15cm x 60cm as many as 8 specimens, have 4 variations, with the addition of residual ash burning brick 0%, 5%, 7.5%, 10% in this study using variations in age 28 days.

From the results of research conducted in the laboratory the results of the average flexural strength test at the age of 28 days with the variation of Normal Concrete were obtained at 48.54 kg / cm², normal Concrete + 5% brick combustion ash of 43.85 kg / cm², Normal concrete + ash The remaining 7.5% brick combustion is 41.74 kg / cm², normal concrete + 10% brick combustion ash is 38.27 kg / cm². where the results have decreased from normal concrete so that the remaining ash burning brick does not affect the flexural strength of the concrete.

Keywords: Bending Concrete Strength, K-300, Remnant brick combustion as

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Abu adalah zat anorganik dari sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Perkembangan teknologi beton yang meningkat dari waktu ke waktu dan banyaknya pengguna beton dalam bidang konstruksi membuat upaya untuk menciptakan mutu beton yang baik dan ekonomis. Upaya tersebut tentu tidak lepas dari adanya inovasi-inovasi yang ingin menciptakan beton baru, inovasi untuk menciptakan beton baru memunculkan suatu gagasan yaitu dengan memanfaatkan benda-benda tak habis pakai (limbah) yang menumpuk tetapi tidak semua limbah dapat dimanfaatkan untuk membuat campuran beton. Salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambah pada campuran beton yaitu limbah dari abu bekas pembakaran batu bata dari tempat pembakaran batu bata di daerah talang betutu. Abu sisa pembakaran adalah material yang berasal pembakaran batu bata yang sudah tidak terpakai.

Dengan memanfaatkan abu sisa pembakaran dapat berpengaruh baik terhadap lingkungan karena dapat mengurangi limbah abu. apabila abu sisa pembakaran tidak dimanfaatkan dapat mengakibatkan akan berpengaruh terhadap lingkungan sehingga alternatif yang dilakukan dari pemanfaatan abu sisa pembakaran yaitu dengan menjadikan abu sebagai campuran beton.

Penambahan Abu sisa pembakaran batu bata ini mempunyai tujuan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kuat lentur beton dan pada tingkat persentase

penambahan yang tepat sehingga dapat menghasilkan kuat lentur beton yang lebih tinggi.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat lentur beton normal dengan beton normal yang ditambah abu sisa pembakaran batu bata dengan variasi tertentu.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi penambahan abu sisa pembakaran batu bata terhadap kuat lentur beton pada umur 28 hari.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan penelitian ini adalah Bagaimanakah pengaruh penambahan abu sisa pembakaran batu bata terhadap kuat lentur beton normal yang di tambah abu sisa pembakaran batu bata.

1.4 Batasan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah pengaruh kuat lentur beton K-300 yang dihasilkan dari persentase penambahan abu sisa pembakaran batu bata. Untuk mengarahkan dan mendapatkan hasil-hasil yang diharapkan maka digunakan batasan – batasan masalah sebagai berikut :

1. Benda uji dibuat berbentuk balok dengan dimensi 15 x 15 x 60 cm untuk uji kuat lentur.
2. Pada penelitian ini variasi penambahan diambil 5 % , 7,5%, 10% dari normal terhadap kuat lentur beton. Masing – masing sampel diambil 2 benda uji yang jumlah keseluruhannya 8 buah benda uji.

3. Pengujian kuat lentur beton dilakukan pada umur 28 hari.
4. Bahan tambah yang digunakan adalah abu sisa pembakaran batu bata.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan penelitian ini terbagi dalam lima bab, yaitu :

Pendahuluan, pada bab ini menjelaskan secara umum latar belakang, maksud dan tujuan, permasalahan dan batasan masalah, dan sistematika penulisan.

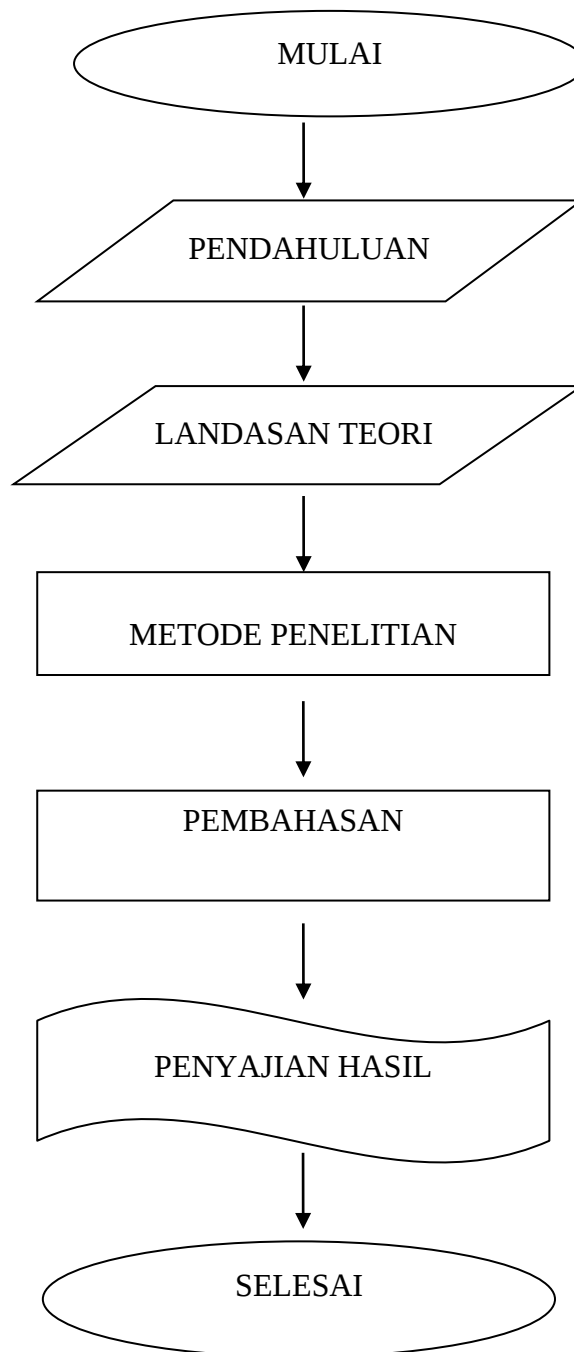
Tinjauan Pustaka, Bab ini merupakan kajian yang mengacu pada beberapa referensi yang relevan dan dapat dipertanggung jawabkan. Dalam kajian ini akan dijelaskan mengenai bahan pembentuk beton beserta sifat – sifatnya baik yang berkaitan dengan pengujian yang akan dilakukan maupun sifat – sifat secara umum.

Metodologi Penelitian, Pada bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi waktu dan tempat penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian serta prosedur penelitian.

Analisa Pembahasan, Pada bab ini menguraikan hasil – hasil pengujian yang dilakukan dan menganalisa dari hasil pengujian tersebut. Dalam tahapan ini akan banyak menggunakan grafik – grafik dan tabel – tabel dalam proses analisa datanya.

Kesimpulan dan Saran, Pada bab Ini merupakan akhir dari penelitian berupa kesimpulan dan juga saran – saran yang menunjang untuk penelitian lebih lanjut.

1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alur dari Sistematika Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM (33-03, 2002. *Standard siksification for Concrete Aggregates Manual Books Of ASTM Standarisasi. USA*
- Anonim: 1991. SNI T-15-1990-03. *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal*, Pepartemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Badan Standarisasi Nasional, 1991. SNI. SK SNI S-04-1989-F, *Spesifikasi bahan Bangunan Bagian A, Bahan Bangunan Bukan Logam*, Jakarta: BSN
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mulyono, T. (2005). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Nugraha, A. d. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Paul, N. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- SNI-4431-2011. “Cara Uji Kuat Lentur Beton Normal dengan Dua Titik Pembebanan”. Badan Standar Nasional.
- Tjokodimulyo, K. (1996). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Nafiri.
- Tjokrodimulyo, K.(1992). *Teknologi beton*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Tjokrodimulyo, K.(2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Yogendran. (1987). Silica Fume in High Strength Concrate Technical Paper. *ACI Material Journal* , 124-129.

