

**KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN KACA PADA PASIR DAN
ABU TERBANG PADA SEMEN TERHADAP KUAT TARIK BETON
MENGUNAKAN SUPERPLASTICIZER TANPA PERAWATAN**



LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

**OKA HERINTO SILALAH
03071001076**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA**

2012

24545

**KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN KACA PADA PASIR DAN
ABU TERBANG PADA SEMEN TERHADAP KUAT TARIK BETON
MENGUNAKAN SUPERPLASTICIZER TANPA PERAWATAN**



S
693. 507
Si
K
2012
C. 121795

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Oleh:

OKA HERINTO SILALAH
03071001076

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2012**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : OKA HERINTO SILALAH
NIM : 03071001076
JUDUL : KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN KACA PADA
PASIR DAN ABU TERBANG PADA SEMEN TERHADAP KUAT
TARIK BETON MENGGUNAKAN SUPERPLASTICIZER
TANPA PERAWATAN.

Inderalaya, 6 Agustus 2012
Ketua Jurusan



Ir. Yakni Idris, M. Sc, MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : OKA HERINTO SILALAH
NIM : 03071001076
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
JUDUL : KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN
KACA PADA PASIR DAN ABU TERBANG PADA
SEMEN TERHADAP KUAT TARIK BETON
MENGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER* TANPA
PERAWATAN.

PEMBIMBING TUGAS AKHIR


Tanggal 3 Agustus 2012



Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M. Eng
NIP. 195601311987031002

KETUA JURUSAN

Tanggal



Ir. Yakni Idris, M. Sc., MSCE
NIP. 19581211 198703 1 002

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa, atas berkat dan karunia-Nya dalam setiap kehidupan penulis dan setiap bimbingan-Nya dalam tahapan pengerjaan laporan tugas akhir ini.

Laporan tugas akhir ini menganalisa mengenai pengaruh substitusi pecahan kaca pada pasir dan abu terbang pada semen terhadap nilai kuat tarik beton menggunakan *superplasticizer* tanpa perawatan dan mengetahui komposisi yang baik untuk mendapatkan kuat tarik beton tertinggi. Diharapkan dengan adanya penelitian dan analisa dengan topik ini dapat memberikan masukan dan gagasan dalam meningkatkan kualitas nilai kuat tarik beton dan juga memberikan pandangan mengenai pengendalian limbah melalui pemanfaatan sifat *reusable*.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang dengan setiap usaha dan sumbangsuhnya telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. **Dr. Ir. Gunawan Tanzil, M. Eng.** selaku dosen pembimbing utama yang selalu bersedia membimbing dan mengarahkan dalam kelancaran penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. **Ir. H. Yakni Idris, M. Sc., MSCE.** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. **Dr. Ir. Hanafiah, MS., Ir. H. Nurdin Syahril, MT., Ir.Hj. Ika Juliantina MS., Ir. Sarino, MSCE.** sebagai dosen penguji pada sidang Sarjana dan pemberi masukan dalam perbaikan pada laporan ini.
4. **Bapak dan Mama' juga Segenap keluarga** yang selalu mendukung dan mendoakan selama masa studi, khususnya pada masa penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
5. **Pengurus PO Teknik Unsri, Keluarga besar PO Teknik Unsri, Keluarga besar Silahisabungan Unsri, Keluarga besar Parna Unsri, KTB Alfa FC, KK ROCK, Keluarga besar M-Zen community** yang selalu mendukung dan mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

6. **Semua teman-teman** dimanapun berada yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam kelancaran pengerjaan Tugas Akhir ini dan juga berdoa untuk kelancaran penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak dipungkiri masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, diharapkan kepada berbagai pihak ataupun perseorangan kiranya berkenan berkontribusi memberikan masukan-masukan yang membangun dalam memperlengkapi laporan Tugas Akhir ini. Dengan harapan laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi pendidikan dan pembangunan kedepannya.

Inderalaya, 1 Agustus 2012

Penulis



Oka Herinto Silalahi

NIM. 03071001076

MOTTO

“NDANG TAGAMON LOASONNA TARSULANDIT PATMU,
NDANG TAGAMON NOK MATA NI SIJAGA HO.”

Psalmen 121 : 3

HIDUP adalah PROSES
HIDUP adalah BELAJAR
Tanpa ada batas UMUR
Tanpa ada kata TUA

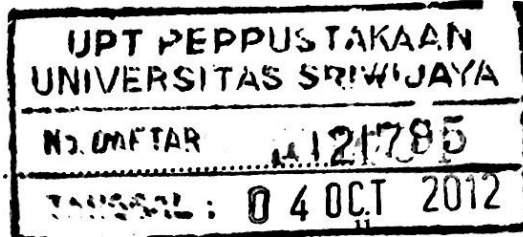
JATUH, berdiri lagi...
KALAH, mencoba lagi...
GAGAL, bangkit lagi...
“NEVER GIVE UP”

Sampai TUHAN berkata :
“WAKTUNYA PULANG”

Kepada saudara-saudari yang terkasih, teruslah berjuang dan terus belajar untuk menjadi lebih baik, dan semakin seturut kehendak-Nya.

Horass...!

DAFTAR ISI



Halaman Judul	
Halaman Persetujuan.....	
Kata pengantar.....	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Gambar	viii
Daftar Lampiran	ix
Abstraksi.....	x

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	3
1.3	Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4	Metode Pengumpulan Data	3
1.5	Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6	Sistematika Penulisan.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Pengertian Beton	5
2.2	Kekurangan dan Kelebihan Beton.....	5
2.3	Sifat-sifat Beton.....	6
2.4	Syarat Campuran Beton	7
2.5	Material Pembentuk Beton.....	8
	2.5.1 Semen.....	8
	2.5.2 Agregat.....	12
	2.5.2.1 Agregat Halus.....	12
	2.5.2.2 Agregat Kasar	13
	2.5.3 Air	13
	2.5.4 Pecahan Kaca dari Botol Kemasan	14
	2.5.5 Abu Terbang	15
2.6	Benda Uji	15
2.7	Kuat Tarik Belah Beton	16
2.8	Perencanaan Campuran Beton dengan Metode America Concrete Institute	18
2.9	Penggunaan Tulangan Beton	25
	2.9.1 Tulangan Memanjang atau Longitudinal	25
	2.9.2 Tulangan Geser	25

2.9.3	Jarak Tulangan pada Balok.....	26
2.9.4	Jumlah Tulangan Maksimum dalam Satu Baris	27
BAB III		
METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Umum.....	29
3.2	Bahan-bahan yang Digunakan	31
3.2.1	Semen.....	31
3.2.2	Agregat Kasar	31
3.2.3	Agregat Halus	32
3.2.4	Air	32
3.2.5	Pecahan Kaca	32
3.2.6	Abu Terbang	33
3.2.7	Bahan Aditif.....	33
3.3	Pengujian Material	34
3.3.1	Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar	34
3.3.2	Pengujian Berat Jenis dan Kadar Air Agregat Kasar ..	34
3.3.3	Pengujian Berat Jenis dan Kadar Air Agregat Halus..	35
3.3.4	Berat Isi Agregat	35
3.3.5	Pemeriksaan Kadar Air Agregat.....	36
3.3.6	Pemeriksaan Zat Organik Agregat Halus.....	36
3.3.7	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	37
3.3.8	Perlakuan pada Kaca Botol Kemasan	37
3.4	Prosedur Pelaksanaan	38
3.4.1	Pembuatan Benda Uji.....	38
3.4.2	Pengujian Slump	38
3.4.3	Pencetakan Beton	40
3.4.4	Pengujian Kuat Tarik Beton.....	41
BAB IV		
ANALISIS DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengujian Material	42
4.2	Perencanaan Substitusi Campuran	42
4.3	Hasil Pengujian Slump	44
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah.....	45
4.4.1	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 7 Hari	45
4.4.2	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 14 Hari	47
4.4.3	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 21 Hari	49
4.4.4	Pengujian Kuat Tarik Belah Beton Pada Umur 28 Hari	51
4.4.5	Pengaruh Substitusi Material terhadap Berat Beton ...	57
BAB V		
KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	60
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA		
		62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Zat Kimia dari berbagai Kaca Berwarna	14
Tabel 2.2 Komposisi dan Klasifikasi Abu terbang.....	15
Tabel 2.3 Nilai slump yang disarankan untuk berbagai jenis pengerjaan konstruksi	18
Tabel 2.4 Kebutuhan air pencampur dan udara untuk berbagai nilai slump dan ukuran maksimum agregat	19
Tabel 2.5 Hubungan rasio air semen dan kuat tekan beton	20
Tabel 2.6 Volume agregat kasar per satuan volume beton untuk beton dengan slump 75 – 100 mm	21
Tabel 2.7 Faktor koreksi tabel 4 untuk nilai slump yang berbeda	22
Tabel 2.8 Estimasi awal untuk berat jenis beton segar	24
Tabel 2.9 Klasifikasi standar deviasi untuk berbagai kondisi pengerjaan	24
Tabel 3.1. Jumlah Benda Uji.....	29
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Material.....	42
Tabel 4.2 Substitusi serbuk kaca pada pasir per 1 silinder.....	43
Tabel 4.3 Substitusi abu terbang pada semen per 1 silinder	43
Tabel 4.4 Substitusi superplasticizer pada air per 1 silinder	43
Tabel 4.5 Data Hasil pengujian <i>Slump</i>	44
Tabel 4.6 Data Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton pada Umur 7 Hari	46
Tabel 4.7 Data Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton pada Umur 14 Hari	48
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton pada Umur 21 Hari	50
Tabel 4.9 Data Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton pada Umur 28 Hari	52
Tabel 4.10 Berat beton per-umur uji beton	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Bahan Pembentuk Beton	8
Gambar 2.2 (a) Pengujian kuat tarik belah, (b) Distribusi tegangan tarik sepanjang diameter vertikal spesimen.....	16
Gambar 2.3 Penulangan memanjang.....	25
Gambar 2.4 Tulangan Geser.....	25
Gambar 2.5 Penulangan pada balok.....	26
Gambar 2.6 Penampang dan notasi balok	27
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	30
Gambar 3.2 Semen Baturaja.....	31
Gambar 3.3 Batu pecah ukuran 20/30 mm.....	31
Gambar 3.4 Pasir dari Talang Balai	32
Gambar 3.5 Air dalam gelas ukur	32
Gambar 3.6 Pecahan kaca dari botol kemasan.....	33
Gambar 3.7 Abu Terbang	33
Gambar 3.8 <i>Superplasticizer Conplast SP430D</i>	33
Gambar 3.9 Silinder Cetakan Sampel Beton.....	38
Gambar 3.10 Pengujian Slump beton.....	38
Gambar 3. 11 Pencetakan Benda Uji beton.....	40
Gambar 3. 12 Perangkat pengujian kuat tarik beton	41
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Nilai <i>Slump</i>	45
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir dengan penambahan <i>superplasticizer</i> terhadap kuat tekan beton pada umur 7 hari ..	47
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir dengan penambahan <i>superplasticizer</i> terhadap kuat tekan beton pada umur 14 hari	49
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir dengan penambahan <i>superplasticizer</i> terhadap kuat tekan beton pada umur 21 hari	51
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Persentase Serbuk Kaca sebagai pengganti pasir dengan penambahan <i>superplasticizer</i> terhadap kuat tekan beton pada umur 28 hari	53
Gambar 4.6 Grafik Kekuatan tarik belah beton gabungan per umur uji beton	54
Gambar 4.7 Grafik Kekuatan tarik belah beton per-umur uji beton	55
Gambar 4.8 Grafik perbandingan kekuatan tarik belah beton dengan berat beton .	58

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I

1. Gambar persiapan material
2. Gambar pengujian material
3. Gambar pelaksanaan pembuatan sampel
4. Gambar pengujian sampel
5. Gambar Peralatan yang digunakan

LAMPIRAN II

1. Job mix formula dengan metode ACI (American Concrete Institute)

LAMPIRAN III

1. Lembar Asistensi

KAJIAN PENGARUH SUBSTITUSI PECAHAN KACA PADA PASIR DAN ABU TERBANG PADA SEMEN TERHADAP KUAT TARIK BETON MENGGUNAKAN *SUPERPLASTICIZER* TANPA PERAWATAN

ABSTRAKSI

Dalam perkembangan teknologi beton yang sangat pesat, sangat dimungkinkan untuk terus meningkatkan kualitas beton. Dalam upaya menghasilkan beton yang memiliki performa prima, sangat diperlukan pertimbangan terhadap aspek penting yang lain (kelestarian lingkungan hidup). Diharapkan dengan pemanfaatan limbah akan membantu dalam dalam produksi beton berkualitas dan juga menjaga kelestarian lingkungan hidup. Dalam perkembangan teknologi beton, beton juga mempunyai kelemahan sebagai bahan konstruksi yaitu tegangan tarik yang rendah dan sifatnya yang getas, oleh karena itu beton membutuhkan perkuatan berupa tulangan tarik untuk menahan tegangan tarik yang terjadi. Di beberapa Negara maju telah dikembangkan konsep penambahan serat (*fiber*) kedalam campuran beton untuk perbaikan kelemahan beton tersebut. Konsep dasarnya adalah untuk menulangi beton dengan serat yang disebar acak kedalam adukan beton, sehingga dapat mencegah terjadinya retakan yang terlalu dini baik akibat beban maupun akibat panas hidrasi. Pada penelitian ini serat yang digunakan adalah serat pecahan kaca yang didapat dari pecahan kaca botol kemasan. Pemilihan serat pecahan kaca sebagai serat (*reinforce*) karena mudah didapat, awet, dan bersifat relatif tahan terhadap cuaca dan waktu. Dengan penambahan abu terbang sebagai substitusi semen kedalam adukan beton sebagai *pozzolan* diharapkan dapat meningkatkan nilai kuat tarik beton. Perencanaan campuran beton menggunakan metode *American Concrete Insitutte (ACI)*, yang pada improvisasi campurannya menggunakan pecahan kaca sebagai substitusi pada pasir dengan kadar 10%, 20%, 30%, dan 40 % juga substitusi abu terbang sebagai pengganti semen dengan kadar 10%, 20%, dan 30%. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa substitusi pecahan kaca dan abu terbang memberikan pengaruh dalam meningkatkan kuat tarik beton pada penelitian ini, yaitu pada campuran 40% pecahan kaca dan 20% abu terbang memberikan nilai tertinggi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan materi konstruksi yang sangat umum digunakan pada kebanyakan bangunan saat ini. Banyak penelitian yang telah dilakukan dalam teknologi beton untuk memenuhi kebutuhan dalam dunia properti dan infrastruktur jalan. Perkembangan teknologi konstruksi beton saat ini berkembang pesat dengan variasi dan jenis desain tertentu tetapi tetap memperhatikan aspek rancang bangun, ekonomi, serta lingkungan.

Dalam perkembangan teknologi beton yang sangat pesat, beton juga mempunyai kelemahan sebagai bahan konstruksi yaitu tegangan tarik yang rendah dan sifatnya yang getas, oleh karena itu beton membutuhkan perkuatan berupa tulangan tarik untuk menahan tegangan tarik yang terjadi. Di beberapa Negara maju telah dikembangkan konsep penambahan serat (*fiber*) kedalam campuran beton untuk perbaikan kelemahan beton tersebut. Konsep dasarnya adalah untuk menulangi beton dengan serat yang disebarkan acak kedalam adukan beton, sehingga dapat mencegah terjadinya retakan yang terlalu dini baik akibat beban maupun akibat panas hidrasi. Banyak sekali serat yang dapat digunakan untuk memperbaiki sifat – sifat beton ini. Jenis serat tersebut antara lain serat baja, serat plastik, serat karbon dan serat *fiberglass*. Bahkan untuk keperluan non struktural, dapat digunakan serat dari bahan alami seperti ijuk, sabut kelapa atau tumbuh – tumbuhan lainnya. Keuntungan pemakaian bahan tambahan atau campuran pada beton antara lain adalah untuk mengurangi biaya produksi beton dan untuk mencapai target tertentu. Bahan pilihan tambahan tergantung pada beberapa faktor termasuk biaya, siklus hidup dan kinerja untuk aplikasi tertentu. Karena pembangunan diharapkan berkelanjutan untuk itu diperlukan pemilihan bahan material yang juga berkelanjutan, berdampak ekonomis serta berperan dalam melestarikan lingkungan.

Pada penelitian ini serat yang digunakan adalah serat pecahan kaca yang didapat dari pecahan kaca botol kemasan. Pemilihan serat pecahan kaca sebagai serat (*reinforce*) karena mudah didapat, awet, dan bersifat relatif tahan terhadap cuaca dan waktu. Pecahan kaca pada umumnya mengandung silika sebagai bahan utama

penyusunnya. Penggunaan agregat kaca pada beton di saat ini telah menjadi realita di dunia konstruksi. Hal ini disebabkan karena penggunaan agregat kaca dapat menekan biaya bahan baku beton. Disamping itu, pemanfaatan limbah kaca dalam berbagai bidang diharapkan dapat mengurangi permasalahan lingkungan yang saat ini kian menjadi permasalahan yang sangat memberatkan.

Dalam permasalahan beton pada umumnya juga sering ditemukan nilai porositas yang tinggi, yang menyebabkan kekuatan beton kurang maksimal. Untuk mengurangi porositas beton dapat digunakan bahan tambahan mineral yang bersifat pozzolan dan mempunyai partikel sangat halus. Salah satu bahan tambah mineral tersebut adalah abu terbang (*fly ash*). Abu terbang adalah sisa hasil proses pembakaran batubara yang keluar dari tungku pembakaran.

Pada penelitian ini juga dilakukan penambahan admixtures berupa bahan aditif. Bahan aditif berupa *superplasticizer* berfungsi menjaga kualitas beton mulai dari *mixing*, pencetakan, sampai pada tahap perawatan dalam kondisi di lapangan serta mengurangi biaya pengecoran dan biaya pembuatan beton secara keseluruhan.

Penelitian sebelumnya pada jurnal *Use Of Waste Glass As Aggregate In Concrete* oleh Hong Liang, dkk, menggunakan pecahan kaca sebagai substitusi batu pecah dengan kadar tertentu menghasilkan beton dengan kuat tarik beton pada 28 hari yang berkisar antara 3 MPa. Pada Penelitian ini mencoba memanfaatkan pecahan kaca dari botol kemasan sebagai substitusi agregat halus dalam pembuatan beton perawatan dengan kadar persentase 10%, 20%, 30%, dan 40%, juga dengan menambahkan abu terbang dengan kadar bervariasi 10%, 20% dan 30% dari jumlah penggunaan semen, dan juga penambahan *superplasticizer* untuk kemudahan pengerjaan beton.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diselesaikan melalui penelitian ini adalah bagaimana pengaruh substitusi pecahan kaca, abu terbang dan penambahan *superplasticizer* conplast SP430D dengan takaran tertentu dalam campuran beton tanpa perawatan (*curing*) terhadap nilai kuat tarik beton.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi pecahan kaca dengan kadar 10%, 20%, 30%, dan 40% dari kadar agregat halus, abu terbang dengan kadar 10%, 20%, dan 30% dari semen dan penambahan *superplasticizer* conplast SP430D dengan takaran tertentu dalam campuran beton tanpa perawatan terhadap nilai kuat tarik beton.
2. Untuk mengetahui nilai takaran pecahan kaca, abu terbang dan penambahan *superplasticizer* conplast SP430D yang digunakan untuk menghasilkan kekuatan tarik beton yang maksimum.

1.4 Metode Pengumpulan Data

Data-data dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdiri dari dua macam, yaitu data primer dan data sekunder.

Data-data primer didapat dari :

1. Pengamatan langsung atau percobaan laboratorium.
2. Menghitung hasil percobaan.
3. Konsultasi langsung dengan pembimbing laboratorium.

Data-data sekunder didapat dari :

1. Studi pustaka yang berhubungan dengan pembahasan untuk mendapatkan pemahaman yang baik mengenai beton.
2. Data-data percobaan laboratorium.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium struktur beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kuat tarik beton dengan substitusi pecahan kaca dengan kadar 10%, 20%, 30%, dan 40% dari kadar agregat halus, abu terbang dengan kadar 10%, 20%, dan 30% dari semen dan penambahan *superplasticizer* conplast SP430D dengan takaran tertentu dalam campuran beton tanpa perawatan terhadap nilai kuat tarik beton. benda uji berupa beton silinder standar diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pembahasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas gambaran umum beton, baik sifat-sifat beton dan material pembentuknya serta kuat tekan dan kuat tarik beton.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai pelaksanaan penelitian yang meliputi pengujian bahan campuran beton, pembuatan benda uji dan pengujian kuat tarik beton.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian material dan pengujian kuat tarik 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

- Basuki Ariyadi, Rahman Hendayana (2008), *Pengaruh Penambahan Aditif (Admixtures) Berbasis Trygliserine Pada Sifat Fisik Produk Beton Normal*. Berita Teknologi Bahan Dan Barang, Bandung
- Dipohusodo, Istimawan (1999), *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya (2001), *Pedoman Praktikum Beton*. Inderalaya.
- Mulyono, T. (2003), *Teknologi Beton*. Penerbit Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Nawy, Edward G , Alih bahasa Bambang Suryoatmono (1985), *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey
- Liang, Hong (2007), *Use of waste glass as aggregate in concrete*. Greenwich
- Shayan, Ahmad (2002), *Value-added Utilisation of Waste Glass in Concrete*. Melbourne.
- ACI (American Concrete Institute) (2003), *Chemical Admixtures For Concrete*.ACI Education Bulletin. American.
- American Society for Testin Standard Test Method, *Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens*lg. USA ASTM C 496-96.
- (1991), *Metode Kuat Tarik-Belah Beton (SNI 03-2491-2002)*, Yayasan LPMB, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung