

**PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENAMBAHAN SERBUK KACA DAN FLY
ASH PADA MUTU BETON K-300**



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh:

BAMBANG SAPUTRA

112014 071

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK

2019

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENAMBAHAN SERBUK KACA DAN FLY ASH PADA MUTU BETON K-300

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Bambang Saputra
NRP. 112014071

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 20 Agustus 2019
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Pertama,



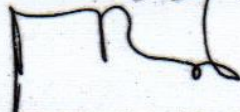
Ir. Revidah, MT
NIDN. 0231056403

Dewan Penguji :

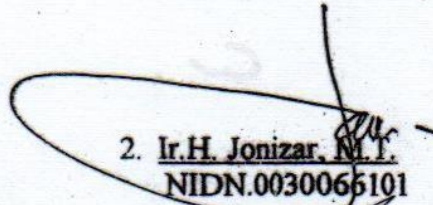


1. Ir. H. A Syukri Malian, M.T
NIDN. 8823160017

Pembimbing Kedua,



Ir. H. Masri A. Rivai, M.T.
NIDN. 0024115701



2. Ir. H. Jonizar, M.T.
NIDN. 0030065101

3. Ir. Noto Royan, M.T.
NIDN. 0203126801

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. Revidah, M.T
NIDN. 0231056403

**PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENAMBAHAN
SERBUK KACA DAN *FLY ASH* PADA MUTUBETON K-300**



TUGAS AKHIR

Oleh:

BAMBANG SAPUTRA

11-2014-071

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Prodi Sipil

Univ. Muhammaiyyah Palembang

Fakultas Teknik UM Palembang



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



Ir. Revisdah, M.T.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENAMBAHAN SERBUK KACA DAN *FLY ASH* PADA MUTU BETON K-300”** adalah benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini.

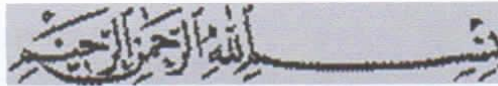
Palembang, Agustus 2019



DAMBANG SAPUTRA

NRP. 11.2014.071

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahil'alam, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga atas barokah dan ridho-Nya, penyusun dapat menyelesaikan tugas akademik yang berupa Tugas Akhir dengan judul **“PENGARUH KUAT TEKA BETON TERHADAP PENAMBAHAN SERBUK KACADAN FLY ASH PADA MUTU BETON K-300”**

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang keserjanaan Strata1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir dan menyusun Laporan, penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya khususnya kepada:

1. Ibu **Ir. RAVISDAH, M.T.** Selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan dan masukan serta dukungan yang sangat berharga bagi penulis.

2. Bapak **Ir. H. Masri A Rivai, M.T.** selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan dan masukan serta dukungan yang sangat berharga bagi penulis.
3. Yang terhormat Bapak **Syazili Abas** selaku pengarah dan pembimbing laboratorium dan Bapak **Rully Rizkian ST** selaku kepala laboratorium di PT Adiguna Sembada Palembang, yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan yang luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini.

Dan tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. H. Abid Djazuli, SE., MM.** selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak **Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu **Ir. Ravidah, M.T.** selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu **Mira setiawati S.T.M.T.** selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak membimbing selama penulis menempuh studi
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
6. Bapak **Dedy Syarif, S.H.** yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan skripsi ini.

7. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Kedua orang tuaku tercinta yang telah memberikan dorongan baik moril maupun materil dan telah memberikan do'a pada penulis selama menuntut ilmu.
9. Seluruh keluarga besarku yang selalu memberi semangat dan motifasi.
10. Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil khususnya Angkatan 2014
11. Kawan-kawan seperjuangan "Teknik Sipil".

Semoga amal dan budi baik kalian mendapat imbalan dari Allah SWT, Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan waktu serta kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semuanya, *Aamiin Ya Rabbalalamin....*

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRACT.....	ix
INTISARI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 SistematikaPenulisan	4

1.6 Bagan Alir Penulisan	6
--------------------------------	---

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Beton.....	7
2.2 Sifat-sifat Beton.....	11
2.2.1 Kemampuan Dikerjakan (<i>Workability</i>)	12
2.2.2 Sifat Tahan Lama (<i>Durability</i>).....	12
2.2.3 Sifat Kedap Air	12
2.2.4 Sifat Kuat Tekan dan Sifat Kuat Tarik	13
2.2.5 Modulus Elastisitas	13
2.2.6 Sifat Rangka dan Sifat Susut	13
2.3 Material Pembentuk Beton.....	14
2.3.1 Semen Porland	14
2.3.1.1 Komposisi Kimia Semen	16
2.3.1.2 Sifat Fisik Semen.....	17
2.3.2 Agregat	18
2.3.2.1 Agregat Halus.....	19
2.3.2.2 Agregat Kasar	20
2.3.3 Air.....	21
2.4 Faktor yang mempengaruhi Kuat Tekan Beton.....	22
2.4.1 Faktor Air Semen (FAS).....	22
2.4.2 Umur Beton.....	24
2.4.3 Sifat Agregat	25
2.4.3.1 Sifat Agregat Kasar.....	25

2.4.3.2 Sifat Agregat Halus.....	30
2.4.4 Bahan Tambah	33
2.4.4.1 Bahan Tambah Kimia (<i>chemical admixture</i>) .	33
2.4.4.2 Bahan Tambah Mineral (<i>additive</i>).....	35
2.5 Bahan Pozzolan.....	37
2.5.1 Serbuk Kaca	37
2.5.2 Fly Ash	38
2.6 Rumus Pengolahan Hasil Uji Kuat Tekan Beton	39

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Persiapan Bahan dan Alat	41
3.1.1 Bahan-bahan yang Digunakan	41
3.1.2 Alat-alat yang Digunakan	44
3.2 Pengujian Material.....	50
3.2.1 Pengujian Agregat Halus	50
3.2.1.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus ...	50
3.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	52
3.2.1.3 Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	55
3.2.1.4 Pengujian Kadar Air Agregat Halus	56
3.2.1.5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus	57
3.2.2 Pengujian Agregat Kasar	59
3.2.2.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar ...	59
3.2.2.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	

Agregat Kasar.....	60
3.2.2.3 Pengujian Keausan Agregat Kasar	63
3.2.2.4 Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	64
3.3 Rencana Campuran	67
3.4 Pengujian Slump	68
3.5 Perawatan Benda Uji.....	69
3.6 Pengujian Kuat Tekan.....	69
3.7 Diagram Alir.....	71

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	72
4.1.1 Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	72
4.1.2 Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton	76
4.2 Pembahasan Hasil Kuat Tekan Beton.....	86
4.3 Uji Slump	88

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN – LAMPIRAN

DaftarGrafik

	Halaman
Grafik 4.1Grafik Kuat Tekan Rata-Rata	74
Grafik 4.2 Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	84
Grafik 4.3 Peningkatan Kekuatan (Kg/Cm ²).....	86
Grafik 4.4 Grafik Nilai <i>Slump</i> Pada Tiap Variasi	87

Daftar Lampiran

	Halaman
Lampiran 1 Dokumentasi	
Lampiran 1.1 Foto Pengambilan Agregat Kasar dan Ansar	L-1.1
Lampiran 1.2 Foto Pengadukan dan Slump.....	L-1.2
Lampiran 1.3 Foto Perendaman dan Pengujian Kuat Tekan	L-1.3
Lampiran 2 Data Pengujian	
Lampiran 2.1 <i>Sieve Analysis</i> Pasir Lubuk Kemiling.....	L-2.1
Lampiran 2.2 <i>Sieve Analysis</i> Pasir Kedaton	L-2.2
Lampiran 2.3 <i>Sieve Analysis</i> Split.....	L-2.3
Lampiran 2.4 <i>Specific Gravity</i> Split.....	L-2.4
Lampiran 2.5 <i>Specific Gravity</i> Pasir Kedaton	L-2.5
Lampiran 2.6 <i>Specific Gravity</i> Pasir Lubuk Kemiling.....	L-2.6
Lampiran 2.7 <i>Sand Equivalent</i> Pasir Kedaton.....	L-2.7
Lampiran 2.8 <i>Sand Equivalent</i> Pasir Lubuk Kemiling	L-2.8
Lampiran 2.9 <i>Silt Content</i> Pasir Lubuk Kemiling	L-2.9
Lampiran 2.10 <i>Silt Content</i> Pasir Kedaton.....	L-2.10
Lampiran 2.11 <i>Organic Impurities</i> Pasir Lubuk Kemiling	L-2.11
Lampiran 2.12 <i>Organic Impurities</i> Pasir Kedaton.....	L-2.12
Lampiran 2.13 <i>Elongation Index</i>	L-2.13
Lampiran 2.14 <i>Flakiness Index</i>	L-2.14
Lampiran 2.15 <i>Bulk Density</i> Split	L-2.15
Lampiran 2.16 <i>Bulk Density</i> Pasir Lubuk Kemiling	L-2.16
Lampiran 2.17 <i>Bulk Density</i> Pasir Kedaton.....	L-2.17
Lampiran 2.18 <i>Clay Lump</i> Pasir Kedaton	L-2.18
Lampiran 2.19 <i>Clay Lump</i> Pasir Lubuk Kemiling	L-2.19
Lampiran 2.20 <i>Moisture Content</i> Pasir Lubuk Kemiling.....	L-2.20
Lampiran 2.21 <i>Moisture Content</i> Pasir Kedaton	L-2.21
Lampiran 2.22 <i>Guide Concrete Design</i>	L-2.22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Batas Gradasi Agregat Halus	17
Tabel 2.2. Deviasi	21
Tabel 3.1. Rencana Campuran	41
Tabel 4.1. Hasil Uji Saringan Pasir Desa Kedaton	46
Tabel 4.2. Hasil Uji Saringan Pasir Desa Lubuk Kemiling.....	46
Tabel 4.3. Perbandingan Hasil Pengujian Agregat Halus	48
Tabel 4.4. Hasil Slump Beton.....	48
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Desa Kedaton	49
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Desa Lubuk Kemiling	50
Tabel 4.7. Hasil Kuat Tekan Rata-Rata	50
Tabel 4.8. Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Pasir Desa Kedaton) Umur 7 Hari.....	52
Tabel 4.9. Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Pasir Desa Lubuk Kemiling) Umur 7 Hari	52
Tabel 4.10. Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Pasir Desa Kedaton) Umur 14 Hari.....	53

Tabel 4.11. Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Pasir Desa

Lubuk Kemiling) Umur 14 Hari	53
------------------------------------	----

Tabel 4.12. Analisa Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik (Beton Pasir Desa

Kedaton) Umur 28 Hari.....	54
----------------------------	----

ABSTRAK

PENGARUH KUAT TEKAN BETON TERHADAP PENAMBAHAN
SERBUK KACA DAN FLY ASH

Oleh

BAMBANG SAPUTRA

Pemakaian batubara sebagai sumber listrik baik bagi industri maupun pembangkit tenaga listrik semakin meningkat. Penggunaan batubara tersebut menghasilkan limbah padat berupa abu terbang (fly ash) dan abu dasar (bottom ash) sebagai hasil dari proses pembakaran yang berdampak terhadap pencemaran lingkungan. PT SEMEN BATU RAJA merupakan salah satu penghasil limbah fly ash dan bottom ash. Fly ash dan bottom ash memiliki potensi besar dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton.

Penelitian ini bertujuan mencari komposisi campuran beton dengan bahan tambahan fly ash dan serbuk kaca yang menghasilkan kuat tekan optimum. Pengujian yang dilakukan berupa uji kuat tekan. Komposisi penambahan serbuk kaca sebanyak 18% dan penambahandengan fly ash sebanyak 7%, 9%, 11%, dan 13%. Benda uji yang digunakan untuk pengujian kuat tekan berupa kubus dengan ukuran 15x15x15pada umur3,7, 28 hari .

Dari hasil penelitian uji kuat tekan beton belum diperoleh kadar fly ash optimum pada penggunaan 13% dengan kuat tekan sebesar 383,82 kg/cm² pada umur 28.Dapat disimpulkan bahwaSerbuk kaca dan fly ash baik digunakan sebagai bahan penambah pada beton.

Kata kunci : fly ash, serbuk kaca, kuat tekan,

ABSTRACT

THE EFFECT OF CONCRETE PRESSURE ON ADDITION
GLASS POWDER AND FLY ASH

By
BAMBANG SAPUTRA

The use of coal as a source of electricity for both the industry and power plants is increasing. The use of coal produces solid waste in the form of fly ash and bottom ash as a result of combustion processes that have an impact on environmental pollution. PT SEMEN BATU RAJA is one of the producers of fly ash and bottom ash waste. Fly ash and bottom ash have great potential can be used as an additional material in the manufacture of concrete.

This study aims to find the composition of concrete mixtures with additional materials of fly ash and glass powder which produce optimum compressive strength. Tests carried out in the form of compressive strength test. The composition of the addition of 18% glass powder and the addition of fly ash as much as 7%, 9%, 11%, and 13%. The test object used for testing compressive strength is a cube with a size of 15x15x15 at the age of 3.7, 28 days.

From the results of the research the concrete compressive strength has not been obtained optimum fly ash levels at 13% use with compressive strength of 383.82 kg / cm² at the age of 28. It can be concluded that glass powder and fly ash are both used as additives in concrete.

Keywords: fly ash, glass powder, compressive strength,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era sekarang semakin meningkatnya pabrik industri kaca juga mengakibatkan banyaknya limbah kaca dari sisa produksi. Beberapa limbah kaca dari sisa produksi biasanya akan di buat kaca yang baru dan sisa lainnya di buang langsung di tanah atau di sungai begitu saja tanpa dimanfaatkan dengan baik hal ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Banyak penelitian yang dilakukan untuk memanfaatkan limbah kaca tersebut menjadi suatu yang lebih berguna yaitu sebagai bahan campuran adukan beton, dimana kaca tersebut diolah menjadi serbuk kaca. Penggunaan limbah serbuk kaca sebagai campuran adukan beton diharapkan mengurangi limbah kaca yang tidak terpakai lagi. Beton adalah campuran semen *portland* atau semen hidrolik yang lain, agregat kasar, agregat halus dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI-03-2847,2002).

Kaca adalah bahan amorf yang di buat oleh silika kering dan oksida dasar. Kekerasan kaca memberikan ketahanan terhadap abrasi kepada beton. Kaca dipilih sebagai bahan tambah campuran beton karna dapat menambah kuat tekan beton.

Serbuk Kaca atau *fritz* adalah serpihan kaca yang dihancurkan dan biasa di buat campuran keramik di pabrik keramik. Serbuk kaca ini merupakan butiran halus yang berukuran 0,075mm - 0,12mm, tidak porous serta bersifat pozzolanik.

Serbuk kaca diharapkan meningkatkan kuat tekan beton karna butirannya yang sangat kecil dan mampu mengisi lubang pori pada beton.

Fly ash (abu terbang) adalah salah satu residu yang dihasilkan dalam pembakaran dan terdiri dari partikel-partikel halus sisa pembakaran batu bara. Kehalusan butiran *fly ash* ini berpotensi terhadap pencemaran udara. Selain itu, penanganan *fly ash* pada saat ini masih terbatas pada penimbunan di lahan kosong. Penggunaan *fly ash* sebagai material pembentuk beton memberikan dampak positif jika ditinjau dari segi lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh **Ibrahim Saputra Nrp: 112014051** universitas muhamadiyah Palembang tentang **Pengaruh Penambahan fly ash dan serbuk kaca terhadap kuat tekan beton pada k-300** sebagai campuran beton menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan kadar fly ash 5% dan variasi kadar serbuk kaca 18%, 21%, 24%, 27%, di dapat nilai kuat tekan yang optimum pada variasi kadar serbuk kaca 18%.

Dalam penelitian ini penulis mencoba menambahkan campuran beton dengan serbuk kaca 18% dan kadar variasi fly ash 7%, 9%, 11%, 13%, untuk mencari tahu batas maksimum kadar persen fly ash yang baik untuk kuat tekan beton. Berdasarkan hal tersebut saya sebagai mahasiswa ingin melakukan penelitian dengan judul, **“Pengaruh Kuat Tekan Beton Terhadap Penambahan Serbuk Kaca dan Fly Ash Pada mutu beton K-300”**.

1.2. Maksud dan Tujuan

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton normal K-300 dengan beton normal yang telah ditambah *fly ash* dan serbuk kaca dengan variasi tertentu.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Untuk memanfaatkan *fly ash* dan serbuk kaca sebagai bahan tambah untuk campuran beton dalam skala penelitian ilmiah.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *fly ash* dan serbuk kaca terhadap kuat tekan beton.
3. Untuk mengetahui kadar optimum *fly ash* yang ditambahkan guna mencapai kuat tekan rencana.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan *fly ash* dan serbuk kaca terhadap kuat tekan beton normal yang telah ditambah *fly ash* dan serbuk kaca?
2. Berapakah kadar optimum *fly ash* yang ditambahkan untuk mencapai kuat tekan rencana?

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, sebagai batasan masalah adalah :

1. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk Beton Normal K-300 dan pada Beton Normal

yang telah ditambah serbuk kaca 18% dan *fly ash* dengan variasi sebesar 7%, 9%, 11%, 13%.

2. Jumlah sampel terdiri dari 45 sampel, dimana Setiap variasi penambahan serbuk kaca terdiri dari 9 sampel dan 9 sampel untuk beton normal.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan penelitian ini terbagi dalam lima bab sebagai berikut:

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 dipertanggungjawabkan. 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.

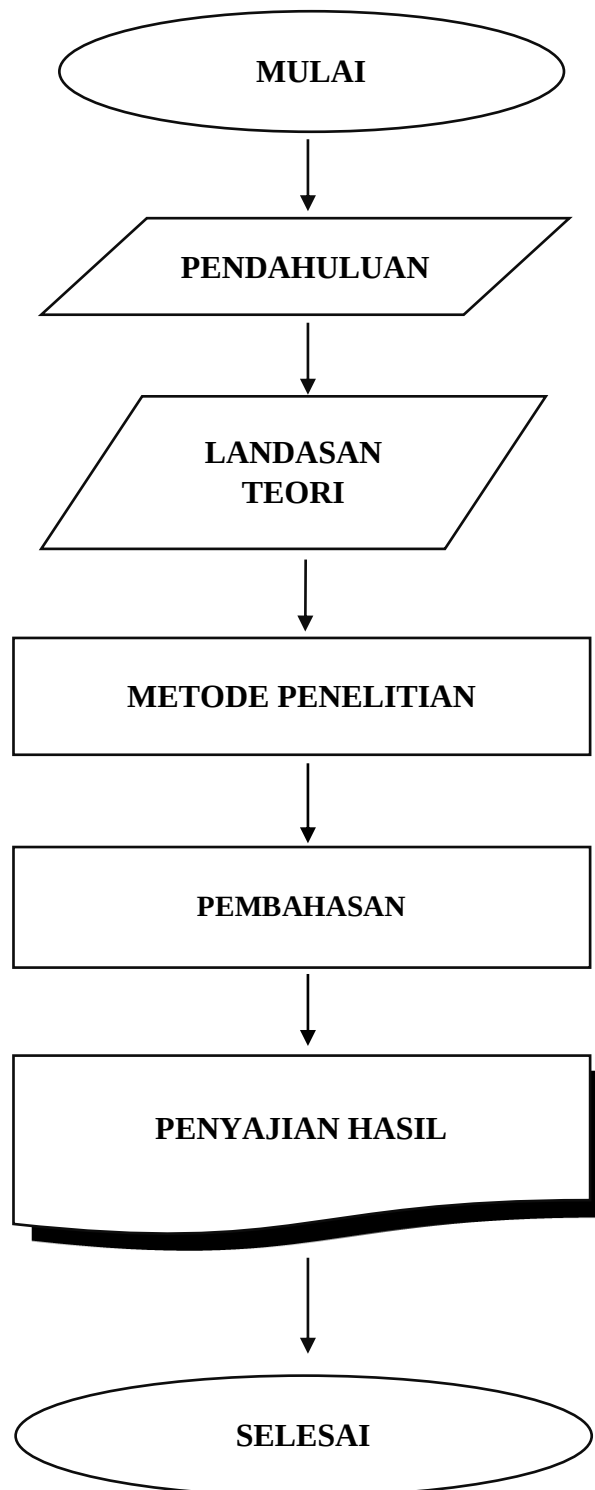
ANALISA DAN PEMBAHASAN

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.

PENUTUP

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

- Arif. 2015. *Analisa pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca Sebagai Campuran Semen dan Penambahan Faster Mix Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*. Palembang: Jurusan Teknik Sipil Muhammadiyah Palembang
- Khadafi, Mulani, 2016. *Pengaruh Penggunaan Serbuk Kaca Terhadap Kuat Tarik Belah Beton K-300*. Palembang: Jurusan Teknik Sipil Muhammadiyah Palembang.
- Wijaya, M.Andri, 2017. *Analisa Kuat Tekan Beton Pada K-300 Akibat Penambahan Fly Ash Dan Serbuk Kaca Sebagai Campuran Beton*. Palembang: Jurusan Teknik Sipil Muhammadiyah.
- SNI T-03-2834-1993, *Tata Cara Campuran Beton Normal*. Jogja.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Nugraha, Paul dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.