

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU

PABRIK GULA CINTA MANIS OGAN ILIR

TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA K-300



TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Palembang

Oleh:

PRABOWO DORO DJATUN

11 2015 136

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK

2019

**ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU
PABRIK GULA CINTA MANIS OGAN ILIR
TERHADAP KUAT TEKAN BETON PADA K-300**



TUGAS AKHIR

Oleh:

PRABOWO BORO DJATUN

11 2015 136

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Prodi Sipil

Univ. Muhammadiyah Palembang

Fakultas Teknik UM Palembang



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



Ir. Revisdah, M.T.

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU PABRIK GULA CINTA MANIS OGAN ILIR TERHADAP KUAT TEKAN BETON K-300

Dipersiapkan dan disusun oleh :

Prabowo Doro Djatun
NRP. 112015136

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

Pembimbing Pertama,




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

Pembimbing Kedua,




Ir. A. Junaidi, M.T
NIDN. 0202026502


Dewan Penguji :



1. Ir. Matsyuri Ayat, M.Si
NIDN. 0016025701



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



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

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



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir yang berjudul "*Analisa Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Pabrik Gula Cinta Manis Terhadap Kuat Tekan Beton Pada K-300*" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Juli 2019



PRABOWO DORO DJATUN

NRP. 11 2015 136

ABSTRACT

Concrete is one of the construction materials of civil works which plays an important role in development 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 inside the concrete. The use of added ingredients can help solve these problems.

Effect of the addition of cane ash on concrete mixtures as cement additives for concrete quality k-300, how the material influences as cement additives on k-300 concrete quality.

In this study using cube specimens with a size of 15cm x 15cm x 15cm as many as 40 specimens, have 8 variations, with the cane ash 0%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, which is divided into 5 cubes each, in this study age variations 28 days.

From the results of research carried out in the concrete laboratory of the PT. Perkasa Adiguna Sembada, the maximum compressive strength test results on normal concrete + can ash 8% cement with a value of 319,15 Kg / Cm².

The conclusion of this study can be seen that cyclic concrete and lime have an influence on the concrete compressive strength which is quite high.

Keywords : Concrete Press Strength, K-300 Concrete, Cane Ash

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikumWr.Wb

Puji dan syukur penulis hanturkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Tugas Akhir ini, dengan judul **“Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Beton Pada K-300”**. Serta tidak lupa shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Adapun tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan yang sangat berharga, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sesuai dengan waktu yg ditentukan. Pada kesempatan ini tak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang teramat dalam kepada semua pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan motivasi dalam penulisan Tugas Akhir ini terutama kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, ridho dan karunia yang diberikan.
2. Bapak Ir. H. A. Syukri Malian, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.

3. Bapak Ir. A. Junaidi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
4. Bapak M. Syazilli Abas selaku Direktur Utama PT. Perkasa Adiguna Sembada.

Dan tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Abid Djazuli, SE., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah.
3. Ibu Ir. Revisdah, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
5. Pak Dedi, Buk Yuni, Buk Epril dan Kak Didi yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Karyawan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Kedua orang tua dan kakak serta adikku yang telah banyak membantu dan selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

8. Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil terkhususnya Angkatan 2015 yang selalu mendukung dan mendo'akan dan memberikan perhatian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dan penyemangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga amal dan budi baik kalian mendapat imbalan dari Allah SWT. Dalam Penulisan Laporan Akhir ini penulis menyadari bahwa pembahasan yang disajikan tidak lepas dari kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi memperbaiki dan menyempurnakan Tugas Akhir ini dari kekurangan dan kesalahan yang ada di masa mendatang.

Semoga Laporan Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca ataupun bagi penulis sendiri. Demikian yang bisa penulis sampaikan.

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang, Juli 2019

Prabowo Doro Djatun

NRP : 11 2015 136

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.3. Rumusan masalah	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
1.6. Bagan Alir Penulisan	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Umum	6
2.2 Pengaruh Bahan Tambahan	7
2.3. Sifat-sifat beton	9
2.4. Material Penyusun Beton	13
2.4.1. Semen	13
2.4.2. Air	17
2.4.3. Agregat	19
2.5. Faktor – faktor yang mempengaruhi kuat tekan beton	23
2.5.1 Jumlah Semen	23
2.5.2 Faktor Air Semen	25
2.5.3 Umur beton	28
2.5.4 Sifat Agregat	29
2.6. Jenis Bahan Tambah Untuk Beton	39
2.6.1. Bahan Tambah Mineral	39
2.7. Hidrasi Semen	41
2.8. Referensi Penelitian Beton	43
2.9. Landasan Teori	44
2.9.1. Metode Standar Nasional Indonesia	44
2.9.2. Rumus Pengolahan Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton	48

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian	50
3.2. Alat yang digunakan	50

3.2.1 Alat Pengaduk Beton.....	50
3.2.2 Cetakan.....	51
3.2.3 Timbangan.....	52
3.2.4 Labu Ukur	53
3.2.5 Oven	53
3.2.6 Saringan.....	54
3.2.7 Spesific Gravity	54
3.2.8 Alat Uji Slump	55
3.2.9 Mesin Kuat Tekan	56
3.2.10 Table Vibrator	56
3.2.11 Bak Perendaman.....	57
3.2.12 Shieve Shaker	57
3.3. Bahan Yang Digunakan	58
3.3.1 Semen Portland	58
3.3.2 Agregat.....	58
3.3.3 Bahan Tambah.....	60
3.3.4 Air	60
3.4. Pengujian Material	61
3.4.1 Pengujian Agregat Halus.....	61
3.4.2 Pengujian Agregat Kasar.....	70
3.5. Pencampuran Adukan Beton.....	77
3.6 Pengujian Slump	78
3.7 Pembuatan benda Uji	79

3.8 Perawatan Benda Uji.....	80
3.9 Pengujian Kuat tekan Beton.....	81
3.10 Bagan Alir penelitian	82

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian	83
4.1.1 Hasil Pengujian Slump	83
4.1.2 Hasil pengujian kuat tekan beton.....	85
4.2. Pengolahan Data	88
4.3. Pembahasan dan hasil	96
4.3.1 Pembahasan Kuat Tekan Beton Karakteristik	96

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	97
5.2. Saran	97

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susuna Oksida Semen Portland	15
Tabel 2.2 Sifat-Sifat Senyawa Semen.....	16
Tabel 2.3 Batas Kadar Klorida pada Beton Berumur 28 Hari	19
Tabel 2.4 Kebutuhan Jumlah Semen yang Dipakai dalam Campuran adukan	24
Tabel 2.5. Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum.	27
Tabel 2.6. Perkiraan Kuat Tekan Beton dengan FAS 0.5 dan Jenis Semen. ...	28
Tabel 2.7. Batas Gradasi Agregat Kasar.	34
Tabel 2.8. Batas gradasi Agregat Halus	38
Tabel 2.9. Analistik statistik kekuatan Beton.....	49
Tabel 3.1 Ukuran Cetakan Benda Uji	51
Tabel 3.2 Hasil Pengujian Senyawa Kimia Abu Ampas Tebu	60
Tabel 3.3 Jumlah variasi campuran, umur dan benda uji.....	79
Tabel 4.1 Hasil Uji Slump.....	84
Tabel 4.2 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	86
Tabel 4.3 Hasil Uji Kuat Tekan Rata-Rata	87
Tabel 4.4 Perhitungan Kuat Tekan Beton Karakteristik	89
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton	92
Tabel 4.6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Karakteristik.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Bagan Alur dari Sistematika Penulisan.....	5
Gambar 2.1 Pengaruh jumlah semen terhadap kuat tekan beton	24
Gambar 2.2 Hubungan Antara Kuat Tekan dan Faktor Air Semen	26
Gambar 2.3 Hubungan Antara Umur Beton dan Kuat Tekan	28
Gambar 2.4. Grafik Gradasi Split ukuran maksimum 10 mm	34
Gambar 2.5. Grafik Gradasi Split ukuran maksimum 20 mm.	35
Gambar 2.6. Grafik Gradasi Split ukuran maksimum 40 mm.	35
Gambar 2.7. Abu Ampas Tebu.	40
Gambar 3.1 Alat Pengaduk Beton.....	51
Gambar 3.2 Cetakan Kubus	52
Gambar 3.3 Timbangan.....	52
Gambar 3.4 Labu Ukur (<i>Picnometer</i>)	53
Gambar 3.5 Oven	53
Gambar 3.6 Saringan.....	54
Gambar 3.7 Alat <i>Specific Gravity</i>	55
Gambar 3.8 Alat Uji Slump (Kerucut Abrams/ <i>Cone</i>).....	55
Gambar 3.9 Mesin Kuat Tekan	56
Gambar 3.10 Table Vibrator	56
Gambar 3.11 Bak Perendaman.....	57
Gambar 3.12 Alat Pengguncang (<i>Sieve Shaker</i>)	57
Gambar 3.13 Semen Portland	58

Gambar 3.14 Agregat Halus (Tanjung Raja – Ogan Ilir).....	59
Gambar 3.15 Agregat Kasar (Lahat).....	59
Gambar 3.16 Abu Ampas Tebu	60
Gambar 3.17 Bagan Alir Penelitian	82
Gambar 4.1 Grafik Nilai Slump.....	84
Gambar 4.2 Grafik Nilai kuat tekan rata-rata.....	88
Gambar 4.3 Grafik Nilai Kuat Tekan Beton Karakteristik	95

DAFTAR NOTASI

σ_{bi}	: Kuat tekan beton benda uji (kg/cm^2)
σ_{bk}	: Kuat tekan beton karakteristik (kg/cm^2)
σ_{bm}	: Kuat tekan beton rata-rata (kg/cm^2)
$\sum \sigma_{bi}$: Jumlah kuat tekan beton benda uji (kg/cm^2)
A	: Luas penampang benda uji
Al_2O_3	: Alumina
B	: Berat piknometer diisi air (gr)
Ba	: Berat benda uji dalam air (gr)
Bj	: Berat benda uji kering permukaan jenuh (gr)
Bk	: Berat benda uji kering oven (gr)
Bt	: Berat piknometer berisi benda uji dan air (gr)
C_2S	: Dikalsium silikat
C_3A	: Trikalsium aluminat
C_3S	: Trikalsium silikat
C_4AF	: Tetra kalsium aluminat serit
CaO	: Kapur

Cm^2	: Centi meter persegi
CO_2	: Karbon dioksida
Dm^3	: Desi meter kubik
FAS	: Faktor Air Semen
$f'c$: Kuat tekan beton
$f'cr$: Kuat tekan beton rata-rata yang ditargetkan (Kg/cm^2)
Fe_2O_3	: Besi
gr	: Garam
H_2S	: Hidrogen sulfide
HN_3	: Amonia
K	: Karakteristik
K_2O	: Alkalis
Kg	: Kilo gram
Kn	: Kilo newton
lt	: Liter
m^3	: Meter kubik
mg	: Mili gram

MgO	: Besi
ml	: Mili liter
mm	: Mili meter
mm ²	: Mili meter persegi
Mpa	: Mega pascal
N	: Benda uji
Na ₂ O	: Disodium oksida
pH	: Kadar sifat air
S	: Deviasi standar (kg/cm ²)
SiO ₂	: Silika
SO ₃	: Sulfat
W	: Berat setiap benda uji

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi

Lampiran 2. Hasil Laboratorium Dan Mix Design

Lampiran 3. Surat izin, dll.

BAB I

PENDAHULUAN

Secara umum pertumbuhan dan perkembangan industri di Indonesia sangat pesat, hampir sebagian besar material dalam pekerjaan konstruksi adalah beton (*concrete*) yang dipadukan dengan baja (*composite*) atau jenis lainnya. Konstruksi beton dapat dijumpai dalam pembuatan gedung – gedung, jalan (*rigid pavement*), bending, saluran air dan lainnya yang secara umum dibagi dua yakni untuk konstruksi bawah (*under structure*) maupun struktur atas (*upper structure*).

1.1. Latar Belakang

Di pabrik gula PTPN 7 Cinta Manis memiliki limbah sisa pengolahan tebu yang tidak dimanfaatkan. Limbah tersebut adalah Abu Ampas Tebu (Abu Boiler), Abu Boiler adalah limbah padat hasil pembakaran ampas tebu (*bagasse*) dalam ketel. Pemanfaatan abu boiler saat ini hanya terbatas sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik dan urugan, sisanya dibuang sebagai limbah padat. Ampas Tebu adalah hasil samping dari proses ekstraksi (pemerahan) cairan tebu. Dari satu pabrik dapat dihasilkan ampas tebu sekitar 35%-40% dari berat tebu yang digiling. Penggunaan limbah abu boiler sebagai campuran adukan beton diharapkan mengurangi abu boiler 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*).

Dalam penelitian ini penulis mencoba manambah campuran beton dengan abu boiler sebagai campuran beton menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton pada umur 28 hari dengan kadar abu boiler 0%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%. Berdasarkan hal tersebut saya sebagai mahasiswa ingin melakukan penelitian dengan judul, **“Analisa Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Pabrik Gula Cinta Manis Ogan Ilir Terhadap Kuat Tekan Beton Pada 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 abu boiler dengan variasi tertentu.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah Untuk memanfaatkan abu ampas tebu sebagai bahan tambah untuk campuran beton dalam skala K-300, jadi :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan abu ampas tebu terhadap kuat tekan beton pada presentase rencana
2. Untuk mengetahui kadar optimum akibat penambahan abu ampas tebu pada kuat tekan rencana.

1.3. Rumusan Masalah

Adapun permasalahan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimanakah pengaruh penambahan abu ampas tebu terhadap kuat tekan beton normal yang telah ditambah abu ampas tebu?
2. Berapakah kadar optimum abu ampas tebu 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 abu ampas tebu 0%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%.
2. Jumlah sampel terdiri dari 40 sampel, dimana Setiap penambahan abu ampas tebu terdiri dari 5 sampel benda uji. Beton normal, Beton normal dan beton dengan persentase campuran abu ampas tebu 5%, abu ampas tebu 6%, abu ampas tebu 7%, abu ampas tebu 8%, abu ampas tebu 9%, abu ampas tebu 10%, abu ampas tebu 11% dengan umur perawatan beton 28 hari.
3. Pengujian ini menggunakan benda uji yang dibuat berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.

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 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.

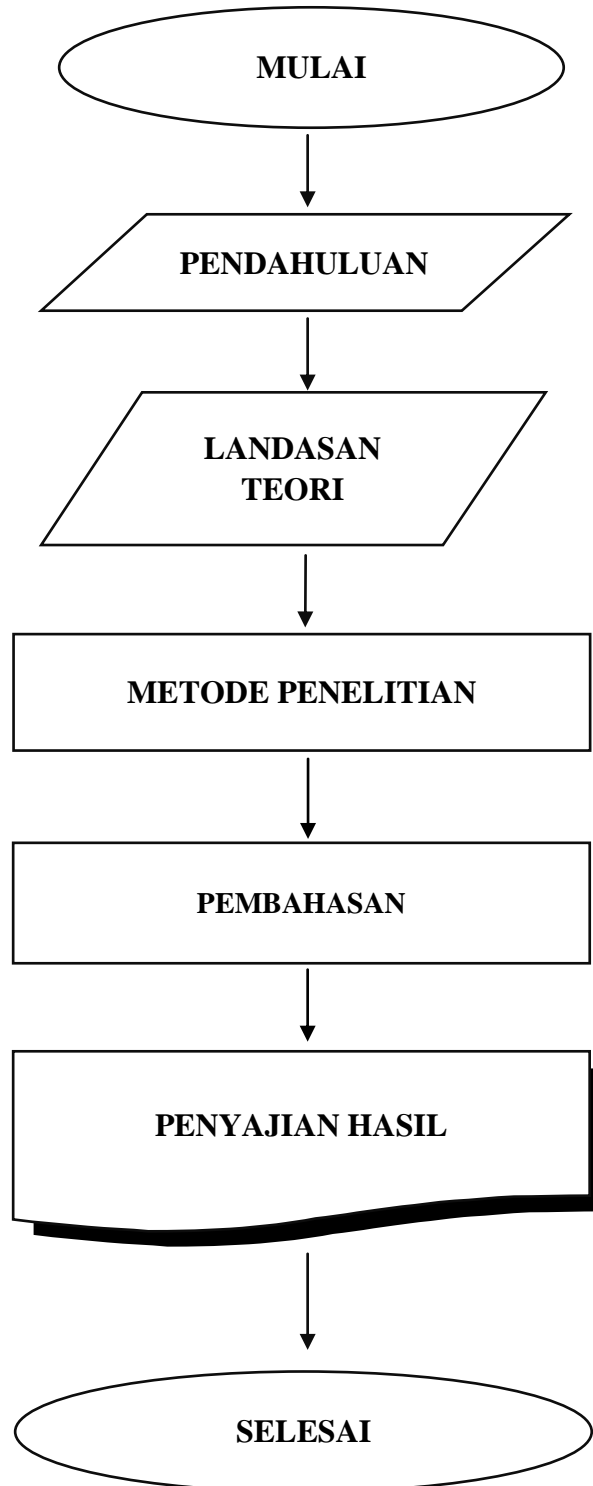
Metodologi Penelitian, Pada bab ini memberikan gambaran mengenai metode pelaksanaan penelitian secara keseluruhan meliputi waktu dan tempat

penelitian, bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian serta prosedur penelitian.

Analisa 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

- Abas, Syazili. 2014. *Concrete Technology*. Jakarta.
- Ahadi. 2010. Pengertian Beton Adalah. <http://www.ilmusipil.com/pengertian-beton-adalah> (diakses pada tanggal 8 Maret 2019).
- Akhbar Franajaya, Muhammad. 2018. *Pengaruh Penambahan Sikacim Concrete Dan Kapur Pada Campuran Beton K-300*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
- SNI T-03-2834-1993, *Tata Cara Campuran Beton Normal*. Jogja.
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Mulyono, Tri. 2005. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Neutron Taufiqullah. 2011. Agregat Kasar (Krikil / Batu Pecah).[Http://t-masteropik.blogspot.com/2011/02/agregat-kasar-krikilbatupecah.html](http://t-masteropik.blogspot.com/2011/02/agregat-kasar-krikilbatupecah.html) (diakses pada tanggal 10 April 2019).
- Tjokrodinuljo, Kardiyono. 1996. *Teknologi Beton*. Yogyakarta.
- Tjun Nji, Lauw. 2010. Gradasi Agregat Kasar (Split) SNI-03-2834-2000 <https://lauwtjunnji.weebly.com/gradasi--agregat-kasar.html> (diakses pada tanggal 10 April 2019).
- Purie, Dwi pertiwi. 2011. *Pengaruh Pemakaian Fly Ash dan Kapur Sebagai Bahan Pengganti Pada Campuran Mutu Beton K-300*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan. Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.