

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH UNTUK BETON KEDAP AIR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

*“Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta”*

Oleh:

NAMA : ABDI HILMAN

NPM : 1810015211064



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2023**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**"PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH UNTUK
BETON KEDAP AIR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON"**

Oleh:

ABDI HILMAN

1810015211064



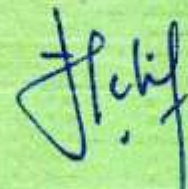
Disetujui Oleh:

Pembimbing I



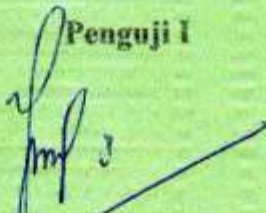
(Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng)

Pembimbing II



(Yulcherlina, S.T, M.T)

Penguji I



(Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl. HE)

Penguji II



(Evince Oktarina S.T, M.T)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

**"PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH UNTUK
BETON KEDAP AIR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON"**

Oleh:

ABDI HILMAN

1810015211064



Disetujui Oleh:

Pembimbing I

(Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng)

Dekan FTSP



(Prof. Dr. ir. Nasfryzal Carlo, M.S.c)

Pembimbing II

(Yulicherlina, S.T, M.T)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Indra Khaidir, S.T, M.Sc)

PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH UNTUK BETON KEDAP AIR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON

¹Abdi Hilman, ²Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng, ³Yulcherlina S.T, M.T

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Uninersitas Bung Hatta
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bung Hatta

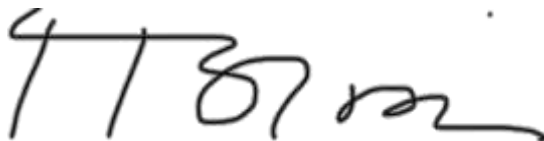
E-mail: ¹Abdihilman04@gmail.com, ²hendriwarman@bunghatta.ac.id, ³yulcherlina@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Beton merupakan campuran yang terdiri dari pasir, batu pecah yang dicampur jadi satu dengan pasta yang terbuat dari semen dan air yang membentuk massa menyerupai batuan. alternatif beton yang tidak mudah jenuh terhadap air, maka dalam penelitian ini dilakukan penambahan zeolit ketika pembuatan beton. Mineral zeolit merupakan salah satu mineral hasil tambang galian industri yang ada di Indonesia. Pada penelitian ini variasi zeolit yang dimasukkan pada penggantian sebagian semen dengan persentase 0%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%. Langkah awal pada penelitian ini, yaitu mencari material yang akan diuji untuk memperoleh nilai uji agregat, yang kemudian selanjutnya dilakukan perencanaan (*mix design*) untuk memperoleh komposisi campuran sesuai dengan kebutuhan pembuatan sampel. Nilai Kuat Tekan untuk beton normal 0% yaitu, 21,55 MPa umur 7 hari 21,7 MPa, umur 14 hari, dan 22,08 MPa umur 28 hari. Nilai uji Kuat Tekan beton maksimal dengan variasi 12,5% sebesar 30,4 MPa. Porositas dengan nilai optimum pada varian 12,5% sebesar 15,58%. Berdasarkan penelitian ini zeolit bisa digunakan sebagai bahan campuran pada beton.

Kata Kunci: Beton, Zeolit, Porositas, Kuat Tekan.

Pembimbing I



(Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng)

Pembimbing II



(Yulcherlina, S, T, M.T)

THE EFFECT OF ADDING ZEOLITE AS AN ADDITIVE MATERIAL FOR WATERPROOF CONCRETE ON CONCRETE COMPRESSIVE STRENGTH VALUES

¹⁾Abdi Hilman, ²⁾Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng, ³⁾Yulcherlina S.T, M.T

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bung Hatta
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Bung Hatta

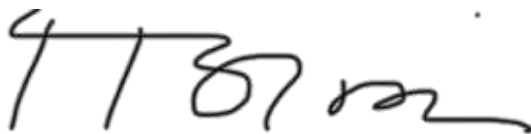
E-mail: ¹⁾Abdihilman04@gmail.com, ²⁾hendriwarman@bunghatta.ac.id, ³⁾yulcherlina@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

Concrete is a mixture consisting of sand, crushed stone mixed together with a paste made of cement and water which forms a mass resembling rock. As an alternative to concrete that is not easily saturated with water, in this research zeolite was added when making the concrete. Zeolite mineral is one of the minerals produced by industrial mining in Indonesia. In this study, variations of zeolite were included in the partial replacement of cement with percentages of 0%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%, and 15%. The initial step in this research was to look for material that would be tested to obtain aggregate test value, which is then carried out planning (mix design) to obtain the mixture composition according to the sample making requirements. The compressive strength value for normal concrete is 0%, namely, 21.55 MPa aged 7 days, 21.7 MPa, aged 14 days, and 22.08 MPa aged 28 days. The maximum concrete compressive strength test value with a variation of 12.5% is 30.4 MPa. Porosity with the optimum value in the 12.5% variant is 15.58%. Based on this research, zeolite can be used as a mixing material in concrete.

Keywords: Concrete, Zeolite, Porosity, Compressive Strength.

Pembimbing I



(Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng)

Pembimbing II



(Yulcherlina, S, T, M.T)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu **“PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT SEBAGAI BAHAN TAMBAH UNTUK BETON KEDAP AIR TERHADAP KUAT TEKAN BETON”**. Shalawat dan salam tak lupa pula selalu penulis ucapkan kepada junjungan umat islam Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa’atnya selalu menyertai kita. Amin Ya Robbal alamin.

Laporan tugas akhir ini disusun dan dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat do’a dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu penulis dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis dapat juga menyelesaikan laporan ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah ditetapkan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada:

1. Bapak **Prof. Dr. ir. Nasfryzal Carlo, M.S.c.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak **Indra Khaidir, S.T.,M.Sc.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Embun Sari Ayu S.T, M.T, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
4. Bapak **Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU.**, selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Ibu **Yulcherlina, S.T, M.T.**, selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
6. Semua rekan-rekan mahasiswa **Teknik Sipil Angkatan 2018, Abang-Abang Dan Kakak-Kakak Senior** serta **Junior-Junior Teknik Sipil Universitas**

Bung Hatta Padang dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu namanya.

7. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting, I wanna thank me for always being a giver, And tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.*

Untuk kesempurnaan dari penulisan laporan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, 18 Juni 2023

Penulis



Abdi Hilman

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Hipotesis.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Uraian Umum.....	5
2.2 Sifat-Sifat Beton.....	5
2.2.1 Keleccakan Beton Segar.....	5
2.2.2 Pemisahan Agregat Kasar dari Campuran (<i>Segregation</i>).....	8
2.2.3 Pemisahan Air dari Campuran (<i>Bleeding</i>).....	8
2.2.4 Kekuatan Beton	9
2.2.5 Porositas Beton.....	11
2.2.6 Berat Jenis	12
2.2.7 Susunan Pengecoran.....	12
2.2.8 Kerapatan Air	12
2.3 Material Pembentukan Beton	13
2.3.1 Semen Portland.....	13
2.3.2 Agregat Kasar	16
2.3.3 Agregat Halus	17

2.3.4 Air	18
2.4 Bahan Zeolit.....	21
2.5 Bahan Literatur.....	25
BAB III	28
METODE PENELITIAN	28
3.1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	28
3.2 Uraian Umum.....	28
3.3 Metode Pengujian Bahan	29
3.3.1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat.....	29
3.3.2 Pengujian Kadar Organik pada Agregat Halus	31
3.3.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	32
3.3.4 Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	33
3.3.5 Pengujian Berat Isi Agregat.....	34
3.3.6 Pengujian Analisa Saringan.....	35
3.3.7 Penggunaan Zeolit	35
3.3.8 Rencana Campuran Benda Uji (<i>Mix Design</i>)	36
3.3.8 Pembuatan Benda Uji	36
3.3.9 Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	37
BAB IV	38
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Pengujian Karakteristik Agregat	38
4.1.1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus.....	38
4.1.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	39
4.1.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	40
4.1.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	41
4.1.5 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	42
4.1.6 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	43
4.1.7 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	45
4.1.8 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	46
4.1.9 Resume Hasil Pegujian Karakteristik Agregat	47
4.2 Perhitungan Perancangan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	47
4.3 Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	53

4.3.1 Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	53
4.3.2 Pembahasan Nilai <i>Slump</i>	54
4.4 Perhitungan Prorositas Beton.....	54
4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton	56
4.5.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	57
BAB V	62
PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beberapa Tipe Hasil Pengujian Slump	8
Gambar 2. 2 Zeolit Alam	24
Gambar 3. 1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	28
Gambar 3. 2 Sampel untuk Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	30
Gambar 3. 3 Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	31
Gambar 3. 4 Pengujian Berat Jenis Agregat Halus dan Kasar.....	33
Gambar 3. 5 Pengujian Berat Isi Agregat Halus dan Kasar.....	34
Gambar 3. 6 Analisa Saringan	35
Gambar 3. 7 Proses Pengadukan Beton Menggunakan Mesin	37

DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Nilai Slump Untuk Berbagai Pekerjaan Beton	7
Table 2. 2 Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi	7
Table 2. 3 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya	9
Table 2. 4 Hubungan Kuat Tekan Beton Terhadap Umur Beton	10
Table 2. 5 Jenis Beton Menurut Berat jenisnya	12
Table 2. 6 Persentase Komposisi Semen Portland.....	15
Table 2. 7 Komposisi Kimia Semen Portland.....	16
Table 2. 8 Batas Gradasi Agregat Kasar.....	17
Table 2. 9 Batas Gradasi Agregat Halus.....	18
Table 2. 10 Hubungan Antara Rasio Air dan Semen.....	20
Table 2. 11 Perkiraan Kebutuhan Air untuk Ukuran Slump dan Ukuran Nominal Agregat Maksimum Baru Pecah	21
Table 2. 12 Kompisisi Senyawa Kimia Zeolit.....	23
Table 2. 13 Kelompok Pozzolan menurut Mtelenz (1986).....	25
Table 4. 1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	38
Table 4. 2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	39
Table 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	40
Table 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	41
Table 4. 5 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	42
Table 4. 6 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	43
Table 4. 7 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	45
Table 4. 8 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	46
Table 4. 9 Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus	47
Table 4. 10 Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	47
Table 4. 11 Banyak Air Pencampur Untuk Campuran Beton.....	48
Table 4. 12 Rasio Air Semen	49
Table 4. 13 Volume Agregat Kasar Per-Satuan.....	49
Table 4. 14 Perkiraan Awal Berat Beton	50
Table 4. 15 Perbandingan Berat.....	51
Table 4. 16 Komposisi Mix Design Campuran Beton.....	52

Table 4. 17 Hasil Pengukuran Nilai Slump	53
Table 4. 18 Hasil perhitungan Nilai Porositas Beton.....	54
Table 4. 19 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	57
Table 4. 20 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	58
Table 4. 21 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	59

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Gradasi Analisa Saringan Agregat Halus	45
Grafik 4. 2 Gradasi Analisa Saringan Agregat Kasar	46
Grafik 4. 3 Hasil Pengujian Slump	53
Grafik 4. 4 Nilai Porositas Rata-Rata	55
Grafik 4. 5 Kuat Tekan Rata-Rata Umur 7 Hari.....	57
Grafik 4. 6 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari.....	58
Grafik 4. 7 Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari.....	59
Grafik 4. 8 Perbandingan Hasil Kuat Tekan dengan Penelitian lain	60

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan campuran yang terdiri dari pasir, kerikil (batu pecah) yang dicampur jadi satu dengan pasta yang terbuat dari semen dan air yang membentuk massa menyerupai batuan. Terkadang satu atau lebih bahan additif ditambahkan untuk menghasilkan beton dengan karakteristik tertentu, seperti kemudahan dalam pengerjaan (*workability*), durabilitas, dan waktu pengerasan (Mc. Cormac, 2004).

Pemakaian beton mempunyai beberapa kelebihan, yaitu mudah didapat, mudah dibentuk sesuai keinginan dan lainnya. Disamping itu beton juga memiliki kelemahan yang perlu diperhatikan, diantaranya sulit kedap air secara sempurna. Masuknya air pada beton bisa terjadi pada bagian-bagian struktur bangunan yang langsung berhubungan dengan air, misalnya plat beton untuk atap, bak penampung air, dinding basement dan bisa juga oleh adanya perbedaan kelembaban kedua belah sisi beton. Jika air mencapai tulangan dapat menyebabkan korosi, sehingga volume baja tulangan pada konstruksi tersebut meningkat dan bisa menyebabkan pecahnya kulit beton. Beton yang mudah jenuh oleh air akan mudah pula terkena serangan cuaca.

Untuk mengatasi hal itu perlu mencari alternatif beton yang tidak mudah jenuh terhadap air, maka dalam penelitian ini dilakukan penambahan zeolit ketika pembuatan beton. Mineral zeolit merupakan salah satu mineral hasil tambang galian industri yang ada di Indonesia. Terdiri dari batuan gunung api yang merupakan sumber mineral zeolite yang berbentuk kristal yang agak lunak dan ringan, mempunyai warna kebiru-biruan, putih dan coklat. Dari hasil uji laboratorium bubuk zeolit mengandung unsur utama natrium (Na_2O), magnesium (MgO), kalsium (CaO), mangan (Mn) dan silica (SiO_2) yang merupakan unsur pembentuk semen.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Febrianto dan Iswanto (2011) tentang beton dengan penambahan zeolit yang meneliti tentang kuat lentur, porositas, modulus elastisitas dan kuat tekan. Maka penambahan zeolit dimulai dari persentase 0%, 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dari berat semen dan didapat nilai maksimum dari masing-masing penelitian tersebut yaitu persentase kadar zeolit 10% untuk kuat lentur,

porositas 15%, kuat tekan pada persentase 15%, dan modulus elastisitas pada persentase 10%.

Penelitian mengenai zeolit terus dilakukan pengebangan, karena zeolit tersebut sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan pengganti sebagian semen pada beton. Diharapkan akan meningkatkan kekuatan beton dan mengurangi pemuaihan beton. Pada penelitian ini saya menguraingi atau memperkecil *range* pada kadar variasi zeolite yang dimasukkan pada penggantian sebagian semen dengan persentase 0%, 5%, 7,5%, 10%, 12.5%, dan 15% yang mana diharapkan diperoleh beton dengan sifat yang setara atau lebih baik dibanding dengan beton yang tidak menggunakan pengganti sebagian semen/beton normal. Selanjutnya beton menggunakan zeolit sebagai bahan tambah akan ditinjau terhadap kuat tekan pada beton.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang penulis jadikan acuan terhadap penelitian ini, diantaranya:

- a. Bagaimana pengaruh penambahan variasi zeolite terhadap kuat tekan pada beton?
- b. Berapa besar nilai porositas pada beton dengan bahan tambah zeolite?
- c. Apakah bahan zeolite alam cocok digunakan sebagai *filler* campuran beton?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan terhadap penelitian ini agar lebih terarah dan pembahasannya tidak melebar, yaitu:

- a. Variasi penambahan zeolit pada penelitian ini, yaitu sebesar 0%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% dari berat semen.
- b. Semen yang digunakan adalah Portland Semen (PCC).
- c. Agregat yang digunakan agregat kasar batu *split* dan pasir yang berasal dari Quarry Padang Pariaman.
- d. Penelitian ini mengacu pada SNI-7656 Tahun 2012 tentang “*Tata cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa*”.
- e. Mutu beton rencana $F_c' 20$ MPa
- f. Benda Uji Silinder ukuran 15 cm x 30 cm
- g. Umur Beton rencana, yaitu umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam Penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa tujuan, yaitu:

- a. Mengetahui pengaruh penambahan zeolite terhadap kuat tekan beton.
- b. Mengetahui berapa besar nilai porositas beton menggunakan penambahan zeolite.
- c. Mengetahui cocok atau tidaknya zeolite sebagai bahan tambah untuk campuran beton.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini manfaat yang diharapkan adalah:

- a. Memberikan pengetahuan tentang konstruksi beton, khususnya dalam penggunaan zeolit.
- b. Diharapkan menjadi alternatif baik dari segi mutu yang berkualitas baik dan efisiensi biaya.

1.6 Hipotesis

Diharapkan dengan penambahan Zeolite yang dihitung dari berat semen dapat menambah ketahanan beton terhadap air secara signifikan. Tidak hanya itu, penelitian dengan menggunakan Zeolite alam ini juga mampu menaikkan nilai- nilai parameter lainnya pada beton.

Untuk perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yaitu menggunakan penambahan zeolit dengan persentase 0%, 5%, 7,5%, 10%, 12.5%, dan 15%

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam perencanaan pembahasan isi laporan Tugas Akhir ini dapat disusun dengan beberapa sub bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang penulisan laporan, maksud dan tujuan perencanaan atau penelitian pada penulisan Tugas Akhir, metodologi penulisan laporan, batasan masalah yang dikerjakan serta sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan hal apa saja yang melatar belakangi penelitian ini dilakukan, seperti definisi beton dan bahan-bahan penyusun beton sekaligus maksud dan tujuan yang hendak dicapai. Selain itu, juga

menampilkan data-data yang dibutuhkan dalam kelancaran perencanaan, juga dijelaskan beberapa acuan standar yang di pakai dalam pengolahan semen dan beton serta peralatan dan bahan yang gunakan selama penelitian dilakukan.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan-tahapan pengerjaan mulai dari pekerjaan persiapan, survey material sampai perolehan data dari hasil uji yang dilakukan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

Bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data-data yang di dapat kemudian diolah dalam bentuk hasil perhitungan. Setelah itu hasil perhitungan data ini akan di evaluasi mutu karakteristiknya dan komposisi campuran yang tepat.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan dan saran-saran terhadap kesimpulan yang didapat dalam upaya perbaikan laporan menuju kesempurnaan penulisan tugas akhir.