

LAPORAN SKRIPSI
SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE*
DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN



MUTHIA FIRIZKY

03011381419138

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN**SIFAT FISIK DAN MEKANIK FOAMED CONCRETE
DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN****SKRIPSI**

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

MUTHIA FIRIZKY
03011381419138

Palembang, Maret 2018

Dosen Pembimbing I,



Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Hanafiah, M.S.
NIP. 195603141985031020

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Sifat Fisik dan Mekanik Foamed Concrete dengan Variasi Temperatur Perawatan " telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Maret 2018.

Palembang, Maret 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Dr. Saloma, S.T., M.T.
NIP. 197610312002122001

()

2. Dr. Ir. Hanafiah, MS.
NIP. 195603141985031020

()

Anggota:

3. Ir. H. Yakni Idris, MSCE
NIP. 195504271987031002

4. Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.
NIP. 195604241990031001

()
()

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muthia Firizky
NIM : 03011381419138
Judul : Sifat Fisik Dan Mekanik *Foamed Concrete* Dengan Variasi Temperatur Perawatan

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2018

Yang membuat pernyataan,



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Muthia Firizky".

Muthia Firizky
NIM. 03011381419138

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muthia Firizky
NIM : 03011381419138
Judul : Sifat Fisik Dan Mekanik *Foamed Concrete* Dengan Variasi Temperatur Perawatan

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu satu tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Maret 2018

Yang membuat pernyataan,



Muthia Firizky

NIM. 03011381419138

RINGKASAN

SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 20 Maret 2018

Muthia Firizky ; Dibimbing oleh Saloma dan Hanafiah

xv + 61 halaman, 54 gambar, 16 tabel

Foamed concrete adalah salah satu kemajuan teknologi beton dalam teknik sipil yang dapat digunakan sebagai material bangunan yang ramah lingkungan dan sangat cocok digunakan sebagai bahan isolasi termal. *Foamed concrete* adalah beton yang tidak mengandung agregat kasar, hanya mengandung agregat halus, semen, air dan *foam*. Pengujian ini menggunakan dua campuran yaitu dengan substitusi *fly ash* 10% dan 0% dari total massa semen yang digunakan. Penggunaan *foam* 50 % dengan menggunakan *pre-foaming method*. Pengujian beton segar yang dilakukan adalah *slump flow* dan *setting time test*. Sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* dengan variasi temperatur yang diuji adalah berat jenis, kuat tekan, dan porositas. Pengujian menggunakan cetakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 10 x 20 cm. Berat jenis dan kuat tekan diuji setiap umur 7, 14 dan 28 hari, serta porositas beton diuji saat umur beton 28 hari. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi temperatur perawatan terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* yang dirawat pada suhu kamar dan temperatur tinggi (60° C, 90°C, dan 120°C). Temperatur 90°C, dan 120°C mampu meningkatkan kuat tekan awal beton namun menurun seiring bertambahnya umur beton. Kuat tekan tertinggi pada beton yang dirawat pada temperatur 60°C berumur 28 hari yaitu sebesar 12,63 MPa.

Kata kunci : *Foamed concrete*, *fly ash*, variasi temperatur, sifat fisik dan mekanik

SIFAT FISIK DAN MEKANIK FOAMED CONCRETE DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN

Saloma¹, Hanafiah², Muthia Firizky³

¹ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
JL. Sriwijaya Negara Kampus Palembang

² Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
JL. Sriwijaya Negara Kampus Palembang

³ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
JL. Sriwijaya Negara Kampus Palembang
E-mail: muthiafirizky14@gmail.com

Abstrak

Lightweight foamed concrete adalah salah satu inovasi baru pada teknologi beton dalam bidang teknik sipil yang dapat digunakan sebagai material bangunan yang ramah lingkungan dan sangat cocok digunakan sebagai isolasi termal. *Foamed concrete* mengandung agregat halus, semen, air, dan busa tanpa mengandung agregat kasar. Eksperimen yang dilakukan adalah memvariasikan temperatur perawatan dan menganalisis dampaknya terhadap karakteristik *foamed concrete* dengan menambahkan *fly ash* sebanyak 0% dan 10% dari total massa semen yang digunakan, untuk pengujian beton segar dilakukan *slump flow test* dan *setting time test*. Karakteristik *foamed concrete* yang dianalisis antara lain adalah berat jenis, kuat tekan, dan porositas. Pengujian menggunakan cetakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran 10 x 20 cm. Berat jenis dan kuat tekan diuji pada umur 7, 14, dan 28 hari, sedangkan porositas beton diuji saat umur beton 28 hari. Makalah ini melaporkan hasil investigasi yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh temperatur perawatan terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete* yang dirawat pada suhu kamar dan temperatur tinggi (60° C, 90° C, dan 120° C).

Kata kunci: *Foamed Concrete, fly ash, variasi temperatur, sifat fisik dan mekanik*

Palembang, Maret 2018

Pembimbing I



Dr. Saloma, S.T., M.T.

NIP. 197610312002122001

Pembimbing II



Dr. Ir. Hanafiah, MS.

NIP. 195603141985031020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



ix

PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF FOAMED CONCRETE WITH CURING TEMPERATURE VARIATION

Muthia Firizky¹, Saloma², Hanafiah³

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
JL. Sriwijaya Negara Kampus Palembang
E-mail: muthiafirizky14@gmail.com

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
JL. Sriwijaya Negara Kampus Palembang
³ Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya
JL. Sriwijaya Negara Kampus Palembang

Abstract

Lightweight foamed concrete is one of the recent innovation of concrete technology in civil engineering which can be used as environmentally friendly material and suitable for the thermal-insulation. Foam concrete contains fine sand, cement, water, and foam without using coarse aggregate. The experiment is variating curing temperature and analyzing the impact towards characteristic of foam concrete by adding 0% and 10% fly ash from total mass of applied cement, slump flow test and setting time test are conducted for fresh concrete testing. Foam concrete characteristics which analyzed are density, compressive strength, and porosity. The test is using 10 x 20 cm cylinder concrete sample. Density test and compressive strength test is conducted by the age of 7, 14, and 28 days, while porosity test is conducted by the age of 28 days. This paper reports results of the impact of curing temperature towards physical and mechanical characteristic of foam concrete which cured by ambient and high temperature (60°C, 90°C, and 120°C).

Keyword : *Foamed Concrete, fly ash, variation of temperature, physical and mechanical properties*

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muthia Firizky
 Tempat Lahir : Lubuklinggau
 Tanggal Lahir : 14 Maret 1996
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Status : Belum Menikah
 Warga Negara : Indonesia
 Alamat : Jl. KH balqi lrg. Karya jasa 2 no 142 Plaju, Palembang
 Alamat Tetap : Jl. Barokah no.17 rt 05 Marga Mulya, Lubuklinggau.
 Nama Orang Tua : Rustam Effendi S.E.
 Rusmiati
 Alamat Orang Tua : Jl. Barokah no.17 rt 05 Marga Mulya, Lubuklinggau.
 No. HP : 085927983823
 E-mail : muthiafirizky14@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SDN 55 Lubuklinggau	-	-	-	2002-2008
SMPN 2 Lubuklinggau	-	-	-	2008-2011
SMAN 1 Lubuklinggau	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,

Muthia Firizky
NIM 03011381419138

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	x
 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Rencana Sistematika Penulisan	4
 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Beton Ringan	5
2.2. <i>Foamed concrete</i>	5
2.3. Bahan Penyusun <i>Foamed Concrete</i>	6
2.3.1. Semen	7
2.3.2. Air	8
2.3.3. Agregat Halus	9
2.3.4. <i>Fly Ash</i>	10
2.3.5. <i>Foaming Agent</i>	11
2.4. Faktor yang Mempengaruhi <i>Foamed Concrete</i>	12
2.4.1. Faktor Air Semen (w/c)	12
2.4.2. Proporsi <i>Fly Ash</i>	13
2.4.3. Persentase <i>Foam</i>	14
2.4.4. Porositas	15

2.5.	Metode Perawatan Foamed concrete	16
2.6.	Pengujian Beton Segar.....	21
2.5.1.	Pengujian <i>Setting Time</i>	21
2.5.2.	Pengujian <i>Slump Flow</i>	22
2.7.	Karakteristik <i>Foamed Concrete</i>	22
2.7.1.	Berat Jenis Beton	23
2.7.2.	Kuat Tekan Beton.....	24
2.7.3.	Porositas Beton.....	24
3.	RENCANA METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1.	Studi Literatur	25
3.2.	Alur Penelitian	25
3.3.	Material Pembentuk <i>Foamed Concrete</i>	27
3.4.	Peralatan	30
3.5.	Tahapan Pengujian di Laboratorium	34
3.5.1.	Tahap 1	34
3.5.2.	Tahap 2	35
3.5.3.	Tahap 3	36
3.5.4.	Tahap 4	37
3.5.5.	Tahap 5	42
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1.	Hasil Pengujian Beton Segar	45
4.1.1.	Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i>	45
4.1.2.	Hasil Pengujian <i>Setting Time</i>	46
4.2.	Hasil Pengujian Beton	47
4.2.1.	Hasil Pengujian Berat Jenis	47
4.2.2.	Hasil Pengujian Kuat Tekan	51
4.2.3.	Hasil Pengujian Porositas	56
5.	BAB 5 PENUTUP	57
5.1.	Kesimpulan	57
5.1.	Saran	58

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Batasan Komposisi Oksida yang Terkandung pada Semen <i>Portland</i> (Neville, 2011)	9
Tabel 2.2. Komposisi Kimia dan Sifat Fisik pada <i>Ordinary Portland Cement</i> (OPC) (Onprom et al, 2012)	10
Tabel 2.3. Gradasi Standar Agregat Halus (ASTM C-33-03).....	11
Tabel 2.4. Persyaratan Komposisi <i>Fly Ash</i> (ASTM C-618).....	13
Tabel 2.5. Komposisi Kimia dan Sifat Fisik pada <i>Fly Ash</i> Kelas F (Narayanan et al., 1999)	15
Tabel 2.6. <i>Mix Design Foamed Concrete</i> Terhadap Variasi <i>Fly Ash</i> dengan b/s = 1/2 (Boon et al., 2006)	20
Tabel 2.7. <i>Mix Design Foamed Concrete</i> Terhadap Variasi <i>Fly Ash</i> dengan b/s = 1/3 (Boon et al., 2006)	21
Tabel 2.8. <i>Mix Design Foamed Concrete</i> Terhadap Variasi <i>Foam</i> (Onprom et al., 2015).....	23
Tabel 2.9. Hubungan Berat Jenis dan Kuat Tekan <i>Foamed Concrete</i> Terhadap Variasi <i>Foam</i> (Onprom et al., 2015).....	23
Tabel 2.10. <i>Mix Design Foamed Concrete</i> Terhadap Variasi <i>Foam</i> (Bayuaji and Nuruddin, 2014)	25
Tabel 3.1. Hasil Uji Kandungan <i>Fly Ash</i>	37
Tabel 3.2. Rencana Komposisi <i>Foamed Concrete</i>	45
Tabel 4.1. Rencana Jadwal Penelitian.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Metode Produksi <i>Foamed Concrete</i> (Hamad, 2014)	7
Gambar 2.2. Hasil Uji SEM pada <i>Fly Ash</i> (Li, 2011).....	14

Gambar 2.3.	Hasil SEM <i>Fly Ash</i> yang Memiliki <i>Plerospheres</i> (Li, 2011)...	14
Gambar 2.4.	<i>Foam Generator</i>	16
Gambar 2.5.	Hasil Kuat Tekan <i>Foamed Concrete</i> Umur 28 hari (Onpron et al., 2015).....	17
Gambar 2.6.	Hubungn <i>Density</i> dan <i>Foam Content</i> Umur 28 hari (Onpron et al., 2015).....	18
Gambar 2.7.	Hubungan <i>Foam</i> dan <i>Compressive Strength</i> (Bayuaji and Nuruddin, 2014)	18
Gambar 2.8.	Hubungan <i>Density</i> dan <i>Percentage Fly Ash</i> (Boon et al., 2006)	21
Gambar 2.9.	Hubungan <i>Compressive Strength</i> dan <i>Percentage Fly Ash</i> (Boon et al., 2006).....	21
Gambar 2.10.	Hubungan <i>Foam</i> dan <i>Compressive Strength</i> (Bayuaji and Nuruddin, 2014)	26
Gambar 2.11.	<i>Penetrometer</i> (ASTM C-191, 2004)	27
Gambar 2.12.	Spektrum XRD <i>Fly Ash</i> (Jing et al., 2014)	30
Gambar 2.13.	SEM Morfologi Permukaan <i>Fly Ash</i> (Jing et al., 2014).....	30
Gambar 2.14.	SEM beton AAC tanpa Mengandung <i>Fly Ash</i> (Narayanan and Rammurthy, 1999)	31
Gambar 2.15.	SEM beton AAC yang Mengandung <i>Fly Ash</i> (Narayanan and Rammurthy, 1999)	31
Gambar 3.1.	Diagram Tahap Metodologi Penelitian	35
Gambar 3.2.	Semen <i>Portland</i>	35
Gambar 3.3.	Air	36
Gambar 3.4.	Agregat Halus.....	36
Gambar 3.5.	<i>Fly Ash</i>	37
Gambar 3.6.	Hasil Uji SEM <i>Fly Ash</i>	38
Gambar 3.7.	<i>Foaming Agent</i> dan <i>Foam</i>	38
Gambar 3.8.	<i>Mixer</i>	39
Gambar 3.9.	Timbangan.....	40
Gambar 3.10.	Bekisting Benda Uji.....	40
Gambar 3.11.	Gelas Ukur	41

Gambar 3.12. <i>Foam Generator</i>	41
Gambar 3.13. Alat Pengujian <i>Slump Flow</i>	42
Gambar 3.14. Alat Pengujian <i>Setting Time</i>	42
Gambar 3.15. Alat Uji Kuat Tekan.....	43

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beton merupakan material bangunan yang paling banyak diminati dalam dunia konstruksi karena memiliki berbagai kelebihan. Namun disisi lain beton mempunyai kekurangan salah satunya adalah berat jenisnya yang tinggi. Berat jenis beton yang tinggi tersebut berpengaruh pada perhitungan beban sendiri suatu bangunan. Untuk mengatasi hal tersebut dilakukan berbagai penelitian terhadap sifat dan kualitas beton sehingga ditemukan berbagai macam beton baru hasil modifikasi salah satunya adalah beton ringan. Selain itu dituntut pula perkembangan dari segi peningkatan perawatan yang mempengaruhi kuat tekan beton. Tujuan perawatan adalah untuk mencapai kekuatan yang disyaratkan. Perawatan beton mencegah proses penguapan air yang cepat selama terjadinya proses hidrasi antara semen dan air.

Foamed concrete merupakan jenis beton ringan yang paling mudah diproduksi yaitu dengan membuat gelembung udara dalam campuran mortar sehingga menghasilkan material yang berstruktur sel, yang mengandung rongga udara dengan ukuran antara 0,1-1,0 mm. Busa yang terbentuk berupa gelembung udara yang tidak saling berhubungan dan terdistribusi merata di dalam beton. Campuran *foamed concrete* terdiri dari semen, agregat halus, air dan *foam*.

Fly ash adalah salah satu residu yang dihasilkan dalam pembakaran batu bara dan terdiri dari partikel halus. Komponen utama *fly ash* adalah SiO₂, CaO, Al₂O₃, dan Fe₂O₃(Madhavi et al., 2014). *Fly ash* memiliki banyak keuntungan antara lain dapat mengurangi permeabilitas beton, meningkatkan kuat tekan beton, memperkecil porositas, memperkecil nilai susut, meningkatkan durabilitas, menekan biaya produksi beton mengurangi *bleeding*, dan mengurangi panas hidrasi. Selama beberapa tahun ini, *fly ash* telah digunakan dalam berbagai proporsi dan komposisi dalam beton. Penelitian menunjukkan bahwa terdapat manfaat tambahan yang diperoleh jika lebih mengoptimalkan penggunaannya dalam beton.

Untuk terpenuhinya karakteristik beton yang disyaratkan, maka perlu adanya beberapa alternatif perlakuan terhadap *foamed concrete*, diantaranya yaitu perawatan *foamed concrete*. Proses perawatan dilakukan setelah proses pengecoran dengan memperhatikan temperatur dan waktu yang diinginkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul bahasan “SIFAT FISIK DAN MEKANIK *FOAMED CONCRETE* DENGAN VARIASI TEMPERATUR PERAWATAN”.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah dari penelitian Sifat Fisik dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur perawatan *foamed concrete* terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*?
2. Bagaimana pengaruh *fly ash* terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, tujuan dari penelitian Sifat Fisik dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan adalah:

1. Menganalisis pengaruh variasi temperatur perawatan *foamed concrete* terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*.
2. Menganalisis pengaruh *fly ash* terhadap sifat fisik dan mekanik *foamed concrete*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Pada penelitian Sifat Fisik dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. *Fly ash* berasal dari PLTU PT. Bukit Asam (Persero) Tbk di Tanjung Enim yang lolos saringan No.200.
2. Semen yang digunakan adalah OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I.

3. Pasir yang digunakan adalah pasir Tanjung Raja yang lolos saringan No.16.
4. *Foaming agent* yang digunakan berupa *foam* yang terbuat dari bahan *synthetic*.
5. Faktor air semen yang digunakan sebesar 0,45.
6. Persentase *foam* yang digunakan adalah 50% dari volume campuran.
7. Jumlah *fly ash* yang digunakan adalah 10% dari berat total semen.
8. Ukuran silinder 10 x 20 cm.
9. Metode pembuatan *foamed concrete* menggunakan *pre-foamed method*.
10. Pengujian beton segar yang dilakukan adalah *slump flow* dan *setting time*.
11. *Curing tank* ukuran 200 x 200 x 100 cm.
12. Variasi suhu perawatan yaitu perawatan pada suhu kamar, 60 °C, 90 °C, dan 120°C.
13. Pengujian material berdasarkan standar ASTM (*American Standard Testing and Material*).
14. Standar komposisi campuran menggunakan ACI 523.3R.
15. Pengujian sifat mekanik antara lain, berat jenis dan kuat tekan pada umur beton 7, 14, dan 28 hari dan sifat fisik berupa porositas pada umur 28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini sumber pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung dari objek penelitian. Data primer pada penelitian ini adalah percobaan dan pengamatan langsung di laboratorium dan data yang didapatkan pada saat pengujian.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan. Data sekunder pada penelitian ini adalah studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini yang berjudul Sifat Fisik dan Mekanik *Foamed Concrete* dengan Variasi Temperatur Perawatan disusun menjadi lima bab, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur dan membahas tentang landasan teori yang berasal dari pustaka dan literatur tentang komposisi campuran, pengujian benda uji, bahan penyusun dan metode perawatan *foamed concrete*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai material dan alat yang digunakan, pelaksanaan penelitian meliputi pengujian material, pembuatan dan pengujian benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian *slump flow*, *setting time*, pengujian kuat tekan dan berat jenis umur 7, 14, 28 hari dan pengujian porositas pada umur 28 hari.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian serta saran untuk perbaikan penelitian di masa yang datang.

DAFTAR PUSTAKA

Bab ini melampirkan daftar pustaka dalam penelitian yang diperoleh dari beberapa studi literatur.