

TUGAS AKHIR

**PENGARUH VARIASI W/B DAN VARIASI *FLY ASH*
TERHADAP KARAKTERISTIK *AERATED*
*CONCRETE***



BALQIS FATAYA SAID

03011381621099

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI W/B DAN VARIASI *FLY ASH* TERHADAP KARAKTERISTIK *AERATED* *CONCRETE*

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



BALQIS FATAYA SAID

03011381621099

**JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI W/B DAN VARIASI *FLY ASH*
TERHADAP KARAKTERISTIK *AERATED CONCRETE***

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

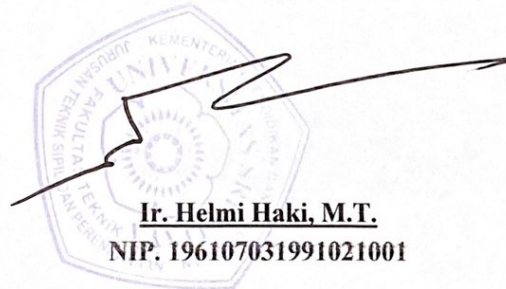
BALQIS FATAYA SAID
03011381621099

Palembang, Mei 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing,



Dr. Rosidawani, S.T., M.T.
NIP. 197605092000122001

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Variasi W/B dan Variasi *Fly Ash* Terhadap Karakteristik *Aerated Concrete*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Maret 2020 – 24 April 2020.

Palembang, Mei 2020

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi


Ketua:

1. **Dr. Rosidawani, S.T., M.T.**
NIP. 197605092000122001

()

Anggota:


2. **Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**
NIP. 195603141985031002

()

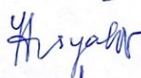
3. **Ir. H. Yakni Idris, M.Sc.**
NIP. 195812111987031002

()

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

()

5. **Dr. Siti Aisyah Nuriannah, S.T., M.T.**
NIP. 197705172008012039

()


6. **Ahmad Muhtarom, ST, M.Eng.**
NIP. 198208132008121002

()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.
NIP. 196009091987031004


Ir. H. Helmi Haki M.T.
NIP. 196107031991021001



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Balqis Fataya Said

NIM : 03011381621099

Judul : Pengaruh Variasi W/B dan Variasi *Fly Ash* Terhadap Karakteristik *Aerated Concrete*

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, Mei 2020

Yang membuat pernyataan,



Balqis Fataya Said

NIM. 03011381621099

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Balqis Fataya Said

NIM : 03011381621099

Judul : Pengaruh Variasi W/B dan Variasi *Fly Ash* Terhadap Karakteristik *Aerated Concrete*

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, Mei 2020

Yang membuat pernyataan,



Balqis Fataya Said
NIM. 03011381621099

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada proses penyelesaian laporan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan permohonan maaf yang besar kepada semua pihak yang terkait, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dr. Rosidawani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, masukan, motivasi yang sangat besar, serta ilmu dalam proses penulisan proposal tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Yakni Idris, MSCE., selaku dosen pembimbing akademik.
5. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
6. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan proposal tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis dan bagi Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Mei 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
HALAMAN RINGKASAN.....	xiii
HALAMAN SUMMARY.....	xiv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	xv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	xvi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xvii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penulisan Laporan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Lightweight Concrete</i>	5
2.2. <i>Aerated Concrete</i>	5
2.3. Material Penyusun <i>Aerated Concrete</i>	6
2.3.1. Semen <i>Portland</i>	7
2.3.2. Air.....	8

2.3.3. Agregat Halus.....	8
2.3.4. <i>Fly Ash</i>	9
2.3.5. <i>Aluminium Powder</i>	10
2.4. Faktor yang Mempengaruhi <i>Aerated Concrete</i>	11
2.4.1. Faktor Air Semen.....	11
2.4.2. Faktor Rasio Air Binder.....	13
2.4.3. Persentase Penggunaan <i>Aluminium Powder</i>	14
2.4.4. Persentase Penggunaan <i>Fly Ash</i>	18
2.4.5. Perawatan Beton (<i>Curing</i>)	20
2.5. Pengujian Beton Segar.....	21
2.6. Karakteristik <i>Aerated Concrete</i>	22
2.6.1. Berat Jenis.....	22
2.6.2. Kuat Tekan Beton.....	22
2.6.3. Pengujian Penyerapan Air.....	23
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1. Studi Literatur	26
3.2. Alur Penelitian	26
3.3. Material <i>Aerated Concrete</i>	29
3.4. Peralatan	29
3.5. Tahap Pengujian di Laboratorium	30
3.5.1. Tahap 1	30
3.5.2. Tahap 2	31
3.5.3. Tahap 3	32
3.5.4. Tahap 4	33
3.5.5. Tahap 5	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	39
4.2. Pengaruh W/B terhadap Sifat Fisik dan Mekanik <i>Aerated Concrete</i>	42
4.2.1. Pengaruh W/B terhadap Penyerapan Air <i>Aerated Concrete</i>	42
4.2.2. Pengaruh W/B terhadap Berat Jenis <i>Aerated Concrete</i>	46

4.2.3. Pengaruh W/B terhadap Kuat Tekan <i>Aerated Concrete</i>	49
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan berdasarkan Umur <i>Aerated Concrete</i>	53
4.4. Hubungan Antara Kuat Tekan dan Berat Jenis.....	56
 BAB 5 PENUTUP	 61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran	63
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Komposisi utama semen <i>Portland</i>	7
2.2. Komposisi kimia <i>Finely Ground Silica</i> dan material lainnya (Kohno dkk., 1989).....	9
2.3. Persyaratan komposisi kimia <i>fly ash</i>	10
2.4. Kuat tekan dan berat jenis <i>aerated concrete</i> dengan variasi persentase <i>aluminium powder</i> (Lam dkk., 2019)	15
2.5. Hubungan persentase <i>aluminium powder</i> terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> (Lam dkk., 2019).....	22
2.6. Hubungan persentase <i>aluminium powder</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Lam dkk., 2019).....	23
3.1. Hasil pengujian agregat halus	31
3.2. Hasil pengujian komposisi kimia <i>fly ash</i>	32
3.3. Komposisi campuran <i>aerated concrete</i>	33
4.1. Hasil pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	39
4.2. Hasil pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	40
4.3. Hasil pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	41
4.4. Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	42
4.5. Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	43
4.6. Pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	44
4.7. Pengaruh W/B terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	46
4.8. Pengaruh W/B terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	47
4.9. Pengaruh W/B terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	48
4.10. Pengaruh W/B terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	49

4.11. Pengaruh W/B terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	50
4.12. Pengaruh W/B terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	51
4.13. Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	53
4.14. Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	54
4.15. Pengujian kuat tekan berdasarkan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	55
4.16. Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 0%	57
4.17. Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 15%	58
4.18. Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 20%	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Hubungan rasio w/c terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Zhongwei dkk., 2016)	11
2.2. Hubungan rasio w/c terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Ismail dkk., 2014).....	12
2.3. Hubungan rasio w/c terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Tan dkk., 2014).....	13
2.4. Hubungan antara rasio air binder terhadap berat jenis beton (Saloma dkk., 2017).....	14
2.5. Hubungan antara rasio air binder terhadap kuat tekan beton (Saloma dkk., 2017).....	14
2.6. Hubungan antara persentase <i>aluminium powder</i> , kuat tekan, dan berat jenis <i>aerated concrete</i> (Lam dkk., 2019).....	15
2.7. Hubungan antara persentase <i>aluminium powder</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Rana dkk., 2017).....	16
2.8. Hubungan persentase <i>aluminium powder</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Reddy dkk., 2017)	17
2.9. Hubungan persentase <i>aluminium powder</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Intan dkk., 2019)	17
2.10. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Moon dkk., 2015)	18
2.11. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap <i>density aerated concrete</i> (Moon dkk., 2015)	19
2.12. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Reddy dkk., 2017)	19
2.13. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> (Intan dkk., 2019).....	20
2.14. Alat uji <i>flow table</i>	21

2.15. Hubungan berat jenis <i>aerated concrete</i> terhadap persentase penyerapan air (Rana dkk., 2017).....	24
2.16. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap penyerapan air (Rushabh dkk., 2013).....	24
3.1. Diagram alir penelitian	28
3.2. Material <i>aerated concrete</i>	29
3.3. Peralatan	30
3.4. Proses pencampuran benda uji.....	34
3.5. Proses pengujian <i>slump flow</i>	35
3.6. Proses pencetakan benda uji	35
3.7. Sampel dengan variasi W/B	36
3.8. Proses perawatan (<i>curing</i>) beton	36
4.1. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	39
4.2. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	40
4.3. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	41
4.4. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	43
4.5. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	44
4.6. Hasil pengujian penyerapan air beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	45
4.7. Pengaruh variasi W/B terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	46
4.8. Pengaruh variasi W/B terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	47
4.9. Pengaruh variasi W/B terhadap berat jenis <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	48
4.10. Pengaruh variasi W/B terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	50
4.11. Pengaruh variasi W/B terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	51
4.12. Pengaruh variasi W/B terhadap kuat tekan <i>aerated concrete</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	52

4.13. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	53
4.14. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	54
4.15. Hubungan antara kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	55
4.16. Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 0%	57
4.17. Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 15%	58
4.18. Hubungan kuat tekan dan berat jenis beton umur 28 hari pada persentase <i>fly ash</i> 20%	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil pengujian komposisi kimia pasir kuarsa	xx
2. Grafik gradasi agregat halus pasir kuarsa	xx
3. Hasil pengujian kuat tekan <i>aerated concrete</i>	xxi

PENGARUH VARIASI W/B DAN VARIASI FLY ASH TERHADAP KARAKTERISTIK AERATED CONCRETE

Balqis Fataya Said^{1*}, Rosidawani²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: balqis.said20@gmail.com

Abstrak

Aerated concrete adalah jenis beton yang memiliki berat jenis yang lebih ringan dibandingkan beton konvensional dengan berat jenis dari 1000 kg/m^3 sampai 2.000 kg/m^3 . Pengurangan berat jenis pada beton dapat dilakukan dengan banyak cara yang salah satunya adalah dengan mensubstitusikan *aluminium powder* dan *fly ash* terhadap semen. Komposisi dari *aerated concrete* terdiri atas semen, pasir, air, *aluminium powder*, *fly ash*, dan *superplasticizer*. Komposisi yang digunakan pada campuran adalah persentase *aluminium powder* sebesar 0,2%, variasi persentase *fly ash* sebesar 0%, 15%, dan 20%, serta variasi W/B dengan nilai 0,3, 0,4, dan 0,5. Perawatan beton dilakukan dengan merendam beton di dalam air selama 7, 28, dan 56 hari. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian beton segar yaitu *slump flow* dan pengujian karakteristik berupa pengujian penyerapan air, berat jenis, dan kuat tekan. Hasil pengujian beton pada umur 28 hari pada variasi *fly ash* 15% menghasilkan kuat tekan sebesar 24,6 MPa, 23,67 MPa, 10,81 MPa dengan berat jenis sebesar 1732 kg/m^3 , 1677 kg/m^3 , 1412 kg/m^3 dan pada variasi *fly ash* 20% menghasilkan kuat tekan sebesar 18,32 MPa, 17,32 MPa, dan 7,32 MPa dengan berat jenis sebesar 1705 kg/m^3 , 1651 kg/m^3 , 1381 kg/m^3 . Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi W/B dan persentase *fly ash* pada *aerated concrete* dengan persentase *aluminium powder* 0,2%. Hasil pengujian menunjukkan beton yang menggunakan substitusi aluminium powder dan fly ash terhadap semen dapat mempunyai kuat tekan yang memenuhi syarat minimal material struktural dengan berat jenis yang sesuai dengan spesifikasi beton ringan.

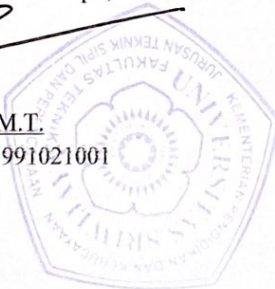
Kata kunci: *Aerated concrete*, *fly ash*, rasio air binder, kuat tekan, berat jenis

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001



Palembang, Mei 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing,

Dr. Rosidawani, S.T., M.T.

NIP. 197605092000122001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton ringan atau *light-weight concrete* adalah beton yang mempunyai berat jenis (*density*) lebih ringan dibandingkan beton normal dengan berat jenis berdasarkan standar ASTM C567 berkisar antara 1140 – 1840 kg/m³. Beton ringan tentunya mempunyai keunggulan yaitu dapat mengurangi berat sendiri bangunan akibat berat materialnya yang lebih ringan (Duzgun, dkk. 2005).

Light-weight concrete terbagi menjadi tiga jenis yang mempunyai fungsi dan bentuk tertentu, yaitu *light-weight aggregate concrete*, *non-fines concrete*, dan *aerated concrete*. *Aerated concrete* adalah beton yang dibuat dengan cara memasukkan gelembung gas berupa campuran *foaming agent* ke dalam campuran beton. Beton yang dihasilkan akan mempunyai rongga udara, sehingga berat beton akan lebih ringan dikarenakan sebagian gelembung udara (*foam*) mengisi volume beton.

Dalam pembuatan beton, baik beton ringan mau pun beton konvensional tentunya ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan mekanik pada beton tersebut, seperti faktor air binder, faktor agregat semen, karakteristik material yang digunakan, ukuran material yang digunakan. Faktor air binder (W/B) merupakan rasio antara air dan bahan pengikat (binder) yang menjadi salah satu faktor yang penting, karena jika perbandingan air dengan bahan pengikatnya cukup tinggi, maka tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) beton akan tinggi, tetapi kuat tekan beton akan menurun (Ahmed, dkk., 2012). Rasio W/B yang optimal diperlukan untuk menghasilkan *aerated concrete* dengan kuat tekan dan berat jenis yang memenuhi persyaratan.

Aerated concrete mempunyai sifat mekanik tersendiri, yaitu rendahnya berat jenis beton akan menurunkan kuat tekan beton tersebut. Untuk mendapatkan kuat tekan dan berat jenis yang sesuai dengan spesifikasi, telah dilakukan beberapa penelitian terdahulu seperti pada penelitian Lam dkk. (2019) dan Rana dkk. (2017) yang menggunakan campuran bahan/material lainnya guna meningkatkan

kuat tekan beton, tetapi berat jenisnya masih tetap dalam spesifikasi beton ringan, yaitu menggunakan *aluminium powder* dan *fly ash* dengan kadar *aluminium powder* dan *fly ash* yang bervariasi.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian beton ringan dengan pengaruh persentase *fly ash* dan persentase *aluminum powder* sebesar 0,2% dengan variasi w/b terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa perilaku beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kekuatan tekan beton. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan *aerated concrete* dengan mutu yang cukup tinggi, berat jenis ringan, serta ramah lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah yang dibahas pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi W/B terhadap beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*?
2. Bagaimana pengaruh persentase *fly ash* terhadap beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*?
3. Bagaimana komposisi campuran optimum *fly ash* dengan variasi W/B terhadap beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*?
4. Bagaimana analisis hubungan antara berat jenis dan kuat tekan pada *aerated concrete* dengan variasi W/B?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Menganalisis bagaimana pengaruh variasi W/B terhadap beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*.
2. Menganalisis pengaruh persentase *fly ash* terhadap beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*.

3. Menentukan komposisi campuran optimum *fly ash* dengan variasi W/B terhadap beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*.
4. Menganalisis hasil analisis hubungan antara berat jenis dan kuat tekan pada *aerated concrete* dengan variasi W/B.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persentase *aluminium powder* yang digunakan adalah 0%, 0,2%
2. Persentase *fly ash* yang digunakan adalah 0%, 15%, 20%
3. Semen yang digunakan adalah semen tipe I.
4. Agregat halus yang digunakan adalah pasir kuarsa.
5. Benda uji berbentuk kubus berukuran 5 cm x 5 cm x 5 cm.
6. Pengujian beton segar yaitu *slump flow*.
7. Perawatan (*curing*) dilakukan dengan cara *water curing*.
8. Pengujian penyerapan air dan berat jenis dilakukan pada umur 28 hari, serta pengujian kuat tekan pada umur 7, 28, 56 hari.
9. Pengujian material mengacu pada ASTM (*American Standard Testing and Material*).

1.5 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu:

1. Data primer
Pada penelitian ini, hasil dari data percobaan dan pengamatan secara langsung di laboratorium serta data yang didapatkan pada saat pengujian dijadikan sebagai data primer.
2. Data sekunder
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data penelitian yang sudah ada. Data sekunder dalam penelitian ini berupa studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan tugas akhir mengenai pengaruh persentase *aluminum powder* dengan variasi w/b terhadap karakteristik *aerated concrete* dijelaskan menjadi lima bagian.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dari penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori dari pustaka dan literatur tentang definisi *aerated concrete*, material penyusun *aerated concrete*, karakteristik *aerated concrete*, komposisi campuran, dan pengujian *aerated concrete* serta berisi penelitian terdahulu yang dijadikan acuan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian *slump flow*, berat jenis, kuat tekan, dan penyerapan air.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diambil dari penelitian serta saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 523.3R, 1993. *Guide for Cellular Concretes Above 50 pcf, and for Aggregate Concretes Above 50 pcf with Compressive Strengths Less Than 2500 psi*, American Concrete Institute.
- ASTM C 136, 2014. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 150, 2012. *Standard Specification for Portland Cement*, Annual Books of ASTM Standards, USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1602, 2006. *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 29, 2016. *Standard Test Method of Bulk Density (“Unit Weight”) and Voids in Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 33, 2003. *Standard Specification for Ready-Mixed Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 39, 2020. *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 40, 2011. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Agregate for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 567, 2005. *Standard Test Method for Determining Density of Structural Lightweight Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 642, 2013. *Standard Test Method for Density, Absorption, and Voids in Hardened Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Fatriliani, I. S. dan Rosidawani., 2019. “Pengaruh Persentase *Aluminium Powder* dan *Fly Ash* dengan Variasi *Curing* Terhadap Karakteristik *Foam*”

Concrete". Skripsi. *Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya, Palembang.*

- Hilal A. A., Thom N. H., dan Dawson A. R., 2015. The Use of Additives to Enhance Properties of Pre-Formed Foamed Concrete. *IACSIT International Journal of Engineering and Technology*, 7, 286-293.
- Ilham, A. 2005. Pengaruh Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Bahan Pozolan pada Beton Kinerja Tinggi. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 13(3), 75-85.
- Ismail K. M., Fathi M. S., dan Manaf N., 2004. Study of Lightweight Concrete Behaviour. *Research Report*.
- Kara in, Abdulhalim, and Murat Do ruyol. 2014. An experimental study on strength and durability for utilization of fly ash in concrete mix. *Advances in Materials Science and Engineering*.
- Liu Z., Zhao K., Hu C., dan Tang Y., 2016. Effect of Water-Cement Ratio on Pore Structure and Strength of Foam Concrete. *Advances in Materials Science and Engineering*.
- Moon A. S., Varghese V., dan Waghmare S. S., 2015. Foam Concrete as A Green Building Material. *International Journal for Research in Emerging Science and Technology*, 2, 25-32.
- Moon A. S., Varghese V., dan Waghmare S. S., 2015. Foam Concrete Can Be used for Sustainable Construction as a Building Material. *International Journal for Scientific Research & Development*, 3, 1428-1431.
- Neville, A. M. 2010. *Properties of Concrete*, The English Language Book Society and Pitman Publishing, England.
- Reddy K. C., dan Kumar S. D., 2017. Effect of Fly Ash and Aluminium Powder on Strength Properties of Concrete. *International Journal of Research Publications in Engineering and Technology (IJRPET)*.
- Risdanareni, P., Sulton, M., Nastiti, S. F., 2016. Lightweight Foamed Concrete for Prefabricated House. *AIP Conference Proceedings 1778*, 030029.
- Saloma, Hanafiah, & Urmila, D. 2017. The effect of water binder ratio and fly ash on the properties of foamed concrete. *In AIP Conference Proceedings (Vol. 1903, No. 1, p. 050011)*. AIP Publishing LLC.

- Sari, R. A. I., Wallah, S. E., & Windah, R. S. 2015. Pengaruh Jumlah Semen dan Fas Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Agregat yang Berasal Dari Sungai. *Jurnal Sipil Statik*, 3(1).
- Sarika, Raj I. S., dan John E., 2017. The Effect on the Properties of Aerated Concrete Developed by Partially Replacing Cement with Flyash and Fine Aggregate with Rubber Powder. *GRD Journals – Global Research and Development Journal for Engineering*, 2, 42-46.
- Shabbar R., Nedwell P., dan Wu Z., 2017. Mechanical Properties of Lightweight Aerated Concrete with Different Aluminium Powder Content. *MATEC Web of Conferences* 120.
- Shabbar R., Nedwell P., dan Wu Z., 2018. Porosity and Water Absorption of Aerated Concrete with Varying Aluminium Powder Content. *International Journal of Engineering and Technology*, 10:3, 234-238.
- Shah, R. A., & Pitroda, J. R. 2013. Assessment of Sorptivity and Water Absorption of Mortar with Partial Replacement of Cement by Fly Ash (Class-F). *International Journal of Civil Engineering & Technology (IJCIET)*, 4(5), 15-21.
- Van, Lam T., Kim, Dien V., dan Xuan, Hung N., 2019. Effect of Aluminium Powder on Light-weight Aerated Concrete Properties. *E3S Web of Conferences* 97.
- Yu, Chuan, MATEC Web of Conferences 25, 2015.