

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGARUH JENIS AGREGAT HALUS DAN
PERSENTASE FLY ASH TERHADAP
KARAKTERISTIK AERATE CONCRETE



SHELKY HOCTAVIANY

03011381621107

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

TUGAS AKHIR

PENGARUH JENIS AGREGAT HALUS DAN PERSENTASE *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**



SHELVY HOCTAVIANY

03011381621107

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH JENIS AGREGAT HALUS DAN
PERSENTASE *FLY ASH* TERHADAP KARAKTERISTIK
*AERATED CONCRETE***

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

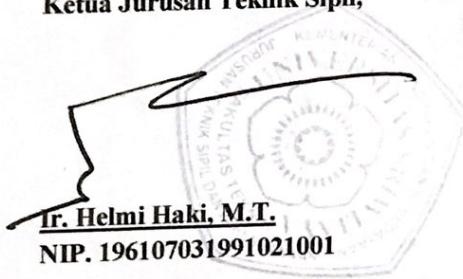
Oleh :

**SHELKY HOCTAVIANY
03011381621107**

**Palembang, Mei 2020
Diperiksa dan disetujui oleh,**

**Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,**

Dosen Pembimbing ,



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Pengaruh Jenis Agregat Halus dan Persentase Fly Ash Terhadap Karakteristik Aerated Concrete” telah dipertahankan di hadapan Tim Pengaji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Maret 2020 - 24 April 2020.

Palembang, Mei 2020

Tim Pengaji Karya Ilmiah berupa Skripsi

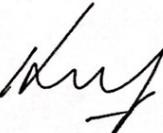
Ketua:

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

()

Anggota:

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

()

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

()

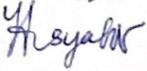
4. Ir. H. Yakni Idris, M.Sc.
NIP. 195812111987031002

()

5. Ahmad Muhtarom, ST, M.Eng.
NIP. 198208132008121002

()

6. Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T.
NIP. 197705172008012039

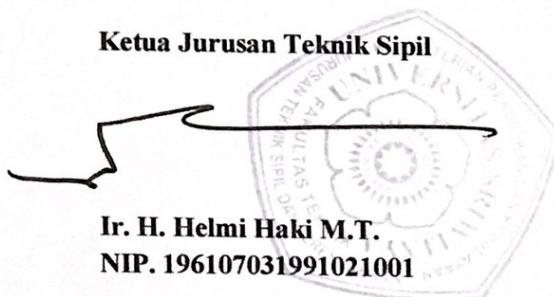
()

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

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

Ketua Jurusan Teknik Sipil

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



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shelvy Hoctaviany

NIM : 03011381621107

Judul : Pengaruh Jenis Agregat Halus dan Persentase *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,

Shelvy Hoctaviany
NIM. 03011381621107

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shelly Hoctaviany

NIM : 03011381621107

Judul : Pengaruh Jenis Agregat Halus dan Persentase *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,



Shelly Hoctaviany
NIM. 03011381621107

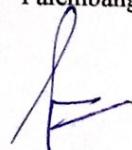
KATA PENGANTAR

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. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
5. 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, Maret 2020



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
HALAMAN PERSEMAHAN DAN MOTTO	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
HALAMAN RINGKASAN	ix
HALAMAN <i>SUMMARY</i>	x
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	xi
HALAMAN PERSETUJUAN	xii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	xiii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xiv
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	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Beton Ringan	5
2.1.1. Aerated <i>concrete</i>	6
2.2. Material Penyusun <i>Aerated concrete</i>	7
2.2.1. Semen <i>Portland</i>	7

2.2.2. Air	8
2.2.3. Agregat Halus.....	8
2.2.4. <i>Foaming Agents</i>	10
2.2.5. <i>Fly Ash</i>	11
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Aerated concrete</i>	12
2.3.1. Penggunaan Pasir Kuarsa	12
2.3.2. Faktor Air Semen.....	15
2.3.3. Persentase <i>Foam</i>	17
2.3.4. Persentase Penggunaan <i>Fly Ash</i>	19
2.4. Pengujian Beton Segar	22
2.5. Karakteristik <i>Aerated concrete</i>	23
2.5.1.Berat Jenis.....	23
2.5.2.Kuat Tekan Beton.....	25
2.5.3.Pengujian Penyerapan Air.....	25
 BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1. Studi Literatur	27
3.2. Alur Penelitian	28
3.3. Material <i>Aerated concrete</i>	30
3.4. Peralatan	31
3.5. Tahap Pengujian di Laboratorium	31
3.5.1. Tahap I.....	31
3.5.2. Tahap II	32
3.5.3. Tahap III	35
3.5.4. Tahap IV	37
3.5.5. Tahap V	39
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar	42
4.1.1 Hasil Pengujian <i>Slump Flow</i> pada Variasi <i>Fly Ash</i>	42
4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton berdasarkan Umur <i>Aerated Concrete</i>	45
4.2.1. Pengujian Kuat Tekan Beton pada Variasi <i>Fly Ash</i>	45

4.3. Pengaruh Jenis Agregat Halus terhadap Karakteristik <i>Aerated Concrete</i>	48
4.3.1 Pengaruh Jenis Agregat Halus terhadap Penyerapan Air <i>Aerated Concrete</i>	49
4.3.2 Pengaruh Jenis Agregat Halus terhadap Berat Jenis <i>Aerated Concrete</i>	51
4.3.3 Pengaruh Jenis Agregat Halus terhadap Kuat Tekan <i>Aerated Concrete</i>	55
4.4. Hubungan Antara Kuat Tekan dan Berat Jenis.....	58
 BAB 5 PENUTUP	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Hubungan Kuat Tekan Beton Rata-rata Terhadap Waktu	12
2.2. Hubungan <i>density</i> dan kuat tekan pada <i>foamed concrete</i>	13
2.3. Pengaruh rasio w/c terhadap kuat tekan <i>foamed concrete</i>	14
2.4. Hubungan persentase <i>aluminum powder</i> terhadap kuat tekan	14
2.5. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap kuat tekan	16
2.6. Hubungan persentase <i>fly ash</i> terhadap <i>density foam concrete</i>	16
2.7. Alat uji <i>slump flow</i>	18
2.8. Hubungan berat jenis <i>foam concrete</i> terhadap persentase penyerapan air	20
3.1. Diagram alir (<i>flowchart</i>) alur metodologi penelitian	24
3.2. Material <i>Aerated concrete</i>	25
3.3. Peralatan	26
3.4. Gradasi Agregat Halus Pasir Tanjung Raja	27
3.5. Gradasi Agregat Halus Pasir Kuarsa	27
3.6. Proses Pencampuran benda uji	30
3.7. Proses pengujian <i>slump flow</i>	31
3.8. Proses pencetakan benda uji	32
3.9. Proses perawatan (<i>curing</i>)	32
4.1. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%	35
4.2. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%	36
4.3. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%	37
4.4. Hubungan kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	38
4.5. Hubungan kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	39
4.6. Hubungan kuat tekan dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	40
4.7. Hasil pengujian penyerapan air beton persentase <i>fly ash</i> 0%	42
4.8. Hasil pengujian penyerapan air beton persentase <i>fly ash</i> 15%	42
4.9. Hasil pengujian penyerapan air beton persentase <i>fly ash</i> 20%	43

4.10. Pengaruh jenis agregat halus terhadap berat jenis <i>aerated concrete fly ash</i> 0%	44
4.11. Pengaruh jenis agregat halus terhadap berat jenis <i>aerated concrete fly ash</i> 15%	45
4.12. Pengaruh jenis agregat halus terhadap berat jenis <i>aerated concrete fly ash</i> 20%	46
4.13. Pengaruh jenis agregat halus terhadap penyerapan air <i>aerated concrete fly ash</i> 0%	48
4.14. Pengaruh jenis agregat halus terhadap penyerapan air <i>aerated concrete fly ash</i> 15%	49
4.15. Pengaruh jenis agregat halus terhadap penyerapan air <i>aerated concrete fly ash</i> 20%	50
4.16. Hubungan kuat tekan dan berat jenis <i>aerated concrete fly ash</i> 0%	51
4.17. Hubungan kuat tekan dan berat jenis <i>aerated concrete fly ash</i> 15%	52
4.18. Hubungan kuat tekan dan berat jenis <i>aerated concrete fly ash</i> 20%	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.9. Komposisi utama semen <i>portland</i>	7
2.10. Batasan kimiawi untuk air.....	8
2.11. Gradasi saringan ideal.....	8
2.12. Komposisi kimia <i>finely ground silica</i>	9
2.13. Komposisi kimia <i>fly ash</i>	11
2.14. Perbandingan beton pasir kuarsa dan muntilan	12
2.15. Hubungan persentasase <i>aluminium powder</i>	15
2.16. Hubungan persentase <i>aluminium powder</i>	15
2.17. Hubungan persentase <i>fly ash</i> dan berat jenis	17
2.18. Hubungan persentase <i>fly ash</i> dan ktb.....	17
2.19. Proporsi campuran dan hasil nilai <i>slump flow</i>	18
2.20. Proporsi campuran <i>foamed concrete</i>	19
2.21. Hasil <i>density</i> , <i>dry density</i> , <i>porosity</i>	19
2.22. Hubungan persentase <i>fly ash</i>	20
3.10. Hasil pengujian karakteristik tanjung raja.....	26
3.11. Hasil pengujian karakteristik pasir kuarsa	26
3.12. Hasil pengujian komposisi kimia pasir kuarsa	28
3.13. Hasil pengujian komposisi kimia <i>fly ash</i>	29
3.14. Komposisi campuran <i>aerated concrete</i>	30
4.19. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 0%.....	35
4.20. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 15%.....	36
4.21. Pengujian <i>slump flow</i> pada persentase <i>fly ash</i> 20%.....	36
4.22. Hubungan ktb dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 0%	38
4.23. Hubungan ktb dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 15%	39
4.24. Hubungan ktb dan umur beton pada persentase <i>fly ash</i> 20%	40
4.25. Hasil pengujian penyerapan air beton persentase <i>fly ash</i> 0%.....	41
4.26. Hasil pengujian penyerapan air beton persentase <i>fly ash</i> 15%.....	42
4.27. Hasil pengujian penyerapan air beton persentase <i>fly ash</i> 20%.....	43

4.28. Pengaruh jenis agregat halus terhadap berat jenis AC <i>fly ash</i> 0%	44
4.29. Pengaruh jenis agregat halus terhadap berat jenis AC <i>fly ash</i> 15%.....	45
4.30. Pengaruh jenis agregat halus terhadap berat jenis AC <i>fly ash</i> 20%.....	46
4.31. Pengaruh jenis agregat halus terhadap kuat tekan AC <i>fly ash</i> 0%	47
4.32. Pengaruh jenis agregat halus terhadap kuat tekan AC <i>fly ash</i> 15%.....	48
4.33. Pengaruh jenis agregat halus terhadap kuat tekan AC <i>fly ash</i> 20%.....	49
4.34. Hubungan kuat tekan dan berat jenis AC <i>fly ash</i> 0%	51
4.35. Hubungan kuat tekan dan berat jenis AC <i>fly ash</i> 15%	51
4.36. Hubungan kuat tekan dan berat jenis AC <i>fly ash</i> 20%	52

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
1. XRF <i>Fly Ash</i>
2. XRF Pasir Kuarsa

PENGARUH JENIS AGREGAT HALUS DAN PERSENTASE *FLY ASH* TERHADAP KARAKTERISTIK *AERATED CONCRETE*

Shelvy Hoctaviany^{1*}, Rosidawani²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

*Korespondensi Penulis: hoctavianyshelvy@gmail.com

Abstrak

Aerated concrete diklasifikasikan sebagai beton ringan/beton berpori dan dikategorikan sebagai salah satu material seluler yang memiliki berat jenis yang lebih ringan dibandingkan beton konvensional dengan berat jenis dari 1000 kg/m³ sampai 2.000 kg/m³. 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, agregat halus, air, *aluminium powder*, *fly ash*, dan *superplasticizer*. Komposisi yang digunakan pada campuran adalah persentase *aluminium powder* sebesar 0,2%, variasi jenis agregat halus berupa 100% Pasir Tanjung Raja (P1), 50% Pasir Tanjung Raja : 50% Pasir Kuarsa (P2), 100% Pasir Kuarsa (P3), variasi persentase *fly ash* sebesar 0%, 15%, dan 20%, serta persentase W/C yang digunakan 0,4. Perawatan beton dilakukan dengan merendam beton di dalam air selama 7, 28, dan 56 hari. Hasil pengujian beton pada umur 28 hari pada variasi agregat halus P1, P2, dan P3 dengan persentase *fly ash* 15% menghasilkan kuat tekan sebesar 17,89 MPa, 19,11 MPa, 23,67 MPa dengan berat jenis sebesar 1804,87 kg/m³, 1763,80 kg/m³, 1677,38 kg/m³ dan pada variasi agregat halus P1, P2, dan P3 dengan persentase *fly ash* 20% menghasilkan kuat tekan sebesar 18,32 MPa, 17,32 MPa, dan 7,32 MPa dengan berat jenis sebesar 1752,27 kg/m³, 1695,87 kg/m³, 1651,47 kg/m³. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis agregat halus 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 termasuk ke dalam jenis beton ringan dengan kekuatan tekan yang memenuhi syarat sebagai material beton struktural.

Keywords: *aerated concrete*, *fly ash*, pasir kuarsa, persentase agregat halus, kuat tekan, berat jenis

Palembang, Maret 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,
Dosen Pembimbing 1,



Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

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

NIP. 197605092000122001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman serta kondisi lingkungan pada saat ini, teknologi beton telah berkembang dengan berbagai inovasi salah satunya adalah beton ringan. Menurut Moon (2015), beton ringan (*light-weight concrete*) adalah beton dengan berat jenis (*density*) yang lebih ringan dibandingkan beton normal pada umumnya yaitu dengan berat jenis berkisar antara $300 - 1840 \text{ kg/m}^3$. Beton ringan di klasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu beton tanpa agregat halus (*non-fines concrete*), beton dengan agregat ringan (*light-weight aggregate concrete*), dan beton aerasi (*aerated concrete*).

Menurut R.C. Valore (1954), *aerated concrete* diklasifikasikan sebagai beton ringan/beton berpori dan dikategorikan sebagai salah satu material seluler. *Aerated concrete* memiliki material penyusun yang sedikit berbeda dari beton konvensional yaitu hanya menggunakan agregat halus, semen, air dengan penambahan senyawa aerasi untuk menghasilkan pori. Aplikasi *aerated concrete* yang sudah digunakan contohnya pada pembuatan panel untuk lantai atau dinding *loading bearing*. *Aerated concrete* belum bisa diaplikasi untuk jenis kolom dan balok yang di cor di tempat. Jika target kuat tekannya memenuhi syarat beton struktural, aplikasinya digunakan untuk jenis elemen struktural yang ada di pabrik (beton pracetak). Menurut Neville (1997), diantara bahan-bahan pembentuknya, agregat merupakan bagian dari beton yang menentukan besarnya kuat tekan, dimana agregat tersebut menempati kurang lebih 60% hingga 80% dari volume beton. Agregat halus mempengaruhi besarnya nilai uji *slump* pada proses pengadukan beton segar, dimana semakin banyak pasir yang digunakan akan menyebabkan nilai *slump* meningkat namun dalam kondisi tertentu dapat mengakibatkan menurunnya kuat tekan beton.

Jenis dan properties pasir menentukan karakteristik beton. Salah satu pasir yang kandungannya memiliki properties dengan kandungan *silica* adalah jenis pasir kuarsa (*silica*). Menurut Hurijanto (1993), pasir kuarsa mempunyai

kandungan silika dioksida (SiO_2) dan mampu meningkatkan kekuatan tekan beton sampai 40%, kekuatan tarik 20%, dan kekuatan lentur 4%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nadia (2011) bahwa semakin tinggi kandungan SiO_2 dalam pasir maka didapatkan nilai kuat tekan beton lebih tinggi daripada kuat tekan beton pada campuran dengan pasir yang kandungannya silikanya lebih rendah. 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 *fly ash* yang bervariasi.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian beton ringan dengan pengaruh jenis agregat halus dan persentase *fly ash* 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 latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah yang dibahas pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh persentase *fly ash* terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan?
2. Bagaimana pengaruh jenis agregat halus terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*?
3. Bagaimana komposisi campuran optimum *fly ash* dengan jenis agregat halus yang digunakan terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa 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 pengaruh jenis agregat halus?

1.3. Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis pengaruh persentase *fly ash* terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*.
2. Menganalisis pengaruh jenis agregat halus terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa beton segar, penyerapan air, berat jenis, serta kuat tekan *aerated concrete*.
3. Menentukan komposisi campuran optimum *fly ash* dengan jenis agregat halus yang digunakan terhadap karakteristik *aerated concrete* berupa 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 pengaruh jenis agregat halus.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Agregat halus yang digunakan adalah pasir Tanjung Raja dan pasir kuarsa.
2. Persentase agregat halus yang digunakan adalah 100% pasir Tanjung Raja, 50% pasir Tanjung Raja : 50% pasir kuarsa, dan 100% pasir kuarsa.
3. Persentase *aluminum powder* sebagai *foaming agent* yang digunakan adalah 0,2%.
4. Persentase *fly ash* yang digunakan adalah 0%, 15%, 20%
5. Semen yang digunakan adalah OPC (*Ordinary Portland Cement*) tipe I.
6. Pengujian beton segar yaitu *slump flow*.
7. Pengujian berat jenis, kuat tekan, dan penyerapan air pada umur 7, 28, 56 hari.
8. Cetakan benda uji yang digunakan berbentuk kubus ukuran 5 x 5 x 5 cm.
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 agregat halus 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 beton aerasi, material penyusun beton aerasi, karakteristik beton aerasi, komposisi campuran, dan pengujian beton aerasi 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

- Antonius dkk, 2012. Efektifitas Pasir Kuarsa Sebagai Agregat Halus Pada Sifat Mekanik Beton. *Prosiding Seminar Nasional – Kebijakan Dan Strategi Dalam Pembangunan Infrastruktur & Pengembangan Wilayah Berbasis Green Technology.*
- 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 40, 2011. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregate for 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.

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.

Ismail K. M., Fathi M. S., dan Manaf N., 2004. Study of Lightweight *Concrete Behaviour*. *Research Report*.

Koentjoro, Hurijanto. 1993. Studi Awal Pemanfaatan Serbuk Silika Sebagai Campuran Peningkat Kekuatan Beton. *Puslit Petra Research*.

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.

Nadia., Fauzi Anwar. 2011. Pengaruh Kadar Silika pada Agregat Halus Campuran Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan. Konstruksi-Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Neville, A. M. 2010. *Properties of Concrete*, The English Language Book Society and Pitman Publishing, England.

Purwati, Agus dkk. 2014. Pengaruh Ukuran Butiran Agregat Terhadap Kuat

Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi *Grade 80*. E-Jurnal Matriks Teknik Sipil Vol. 2. No.2. ISSN 2354-8630.

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.

Sujatmiko, Bambang dkk. 2018. Penggunaan Pasir Silika Sebagai Substitusi Agregat Halus Untuk Meningkatkan *Performance* Bata Ringan. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil Universitas Madura* Vol. 3 ISSN 2527-5542.

Syadita, Intan. 2019. Pengaruh Persentase Aluminum Powder dan Fly Ash Dengan Variasi Curing Terhadap Karakteristik Foam Concrete. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sriwijaya.

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.

Zainudin, Ahmad. 2014. Pengaruh Variasi Campuran Serbuk *Aluminium* Dalam Pembuatan Bata Beton Ringan Dengan Bahan Tambah Serbuk Gipsum. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.