

SKRIPSI
PENGARUH VARIASI *FLY ASH* DAN *WASTE GLASS*
AGGREGATE* PADA CAMPURAN *PERVIOUS CONCRETE
DENGAN *CURING*



BELLA YUNANDA
03011381520067

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

SKRIPSI
PENGARUH VARIASI *FLY ASH* DAN *WASTE GLASS*
AGGREGATE* PADA CAMPURAN *PERVIOUS CONCRETE
DENGAN *CURING*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



BELLA YUNANDA
03011381520067

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH VARIASI *FLY ASH* DAN *WASTE GLASS*
AGGREGATE PADA CAMPURAN *PERVIOUS*
CONCRETE DENGAN *CURING*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

BELLA YUNANDA

03011381520067

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

Indralaya, Juli 2019

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing,

Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng.

NIP. 195604241990031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul " Pengaruh Variasi *Fly Ash* dan *Waste Glass Aggregate* pada Campuran *Pervious Concrete* dengan *Curing* " telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2019.

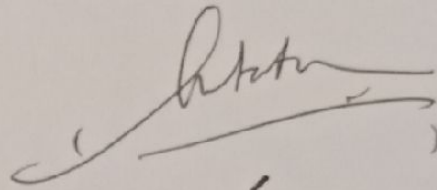
Indralaya, 18 Juli 2019

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa skripsi:

Ketua:

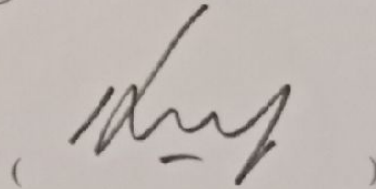
Ketua:

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

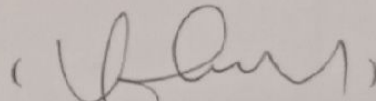
()

Anggota:

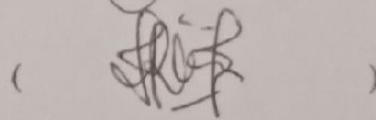
2. Dr. Ir. Hanafiah, MS.
NIP. 195603141985031020

()

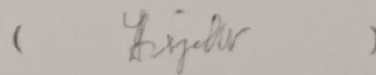
3. Ir. H. Yakni Idris, MSCE
NIP. 195504271987031002

()

4. Dr. Rosidawani, S.T.,M.T.
NIP. 197602162001122001

()

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

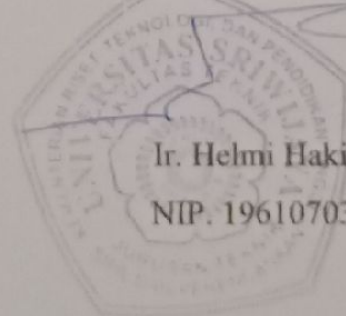
()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001



PERNYATAAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Bella Yunanda

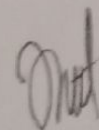
NIM : 03011381520067

Judul : Pengaruh Variasi *Fly Ash* dan *Waste Glass Aggregate* pada Campuran *Pervious Concrete* dengan *Curing*

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian ini untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksa siapapun.

Indralaya, Juli 2019



Bella Yunanda

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Bella Yunanda

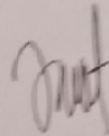
NIM : 03011381520067

Judul : Pengaruh Variasi *Fly Ash* dan *Waste Glass Aggregate* pada Campuran *Pervious Concrete* dengan *Curing*

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

Pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa paksa siapapun

Indralaya, Juli 2019



Bella Yunanda

NIM. 03011381520067

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kesehatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi *Fly Ash* dan *Waste Glass Aggregate* pada Campuran *Pervious Concrete* dengan *Curing*”

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian laporan kerja praktik ini diantaranya: Tentu dalam proses penyelesaian laporan skripsi ini ada banyak sekali campur dari pihak-pihak yang memberikan bantuan, doa, dukungan, bimbingan baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Drs. Napoleon Taufik dan Ibu Yuniarti serta keluarga penulis yaitu kakak dan ayuk yang telah mendukung, memberikan ilmu, doa dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T.. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng., selaku dosen pembimbing laporan tugas akhir penulis yang telah banyak memberi bantuan, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis laporan ini.
4. Mendiang Bapak Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng, Ph.D, selaku dosen pembimbing pertama untuk memulai tugas akhir sampai membimbing kami pada tahap seminar proposal tugas akhir pada bulan february 2019 lalu, bapak akan kami selalu kenang terima kasih atas bantuan dan ilmunya pak.
5. Bapak Dr. Ir. Hanafiah MS. Bapak Ir. Yakni Idris, M.Sc., MSCE., Ibu Dr. Rosidawani, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Siti Aisyah Nurjannah, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan laporan skripsi ini.
6. Pegawai, Staf, dan Pekerja PT. Waskita Beton *Precast Plant* Jakabaring 3 yang telah memberikan izin melakukan Penelitian Tugas Akhir serta

membantu, memberikan dukungan dan semangat sehingga dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dan menyelesaikan laporan ini.

7. Partner tugas akhir ini yang telah berjuang bersama, saling tolong menolong dalam menyelesaikan benda uji, terkhusus untuk partner *fly ash* yaitu Dwi Chepti Indriyani yang telah menjadi partner yang baik dan saling memotivasi tentunya, kemudian Andini Febriyanti, Dea Pratiwi, Zakiah Anggereini Frisly Putri dan Marzuki Syah Putra yang telah kebersamai dan mewarnai penelitian tugas akhir ini.
8. Sisters by heart yaitu Monalisa Fitriyanti, Maulidia Tri Yuliani, Diana Putri dan Herly Hema yang telah memberikan doa, semangat serta motivasi dalam menyelesaikan studi selama 4 tahun ini.
9. Miciners yang beranggotakan 10 orang yaitu Andini, Prily, Dea, Indri, Fatin, Febri, Yanteh, Shafa, dan Zakiah yang telah memberikan semangat, dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan perkuliahan selama 4 tahun ini.
10. Teman-teman jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan khususnya angkatan 2015 serta almamaterku Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kemajuan laporan skripsi ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya Teknik Sipil Universitas Sriwijaya

Indralaya, Juli 2019

Bella Yunanda

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan Integritas	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Berita Acara	v
Halaman Persetujuan Publikasi.....	vi
Riwayat Hidup	vii
Ringkasan.....	viii
<i>Summary</i>	ix
Kata Pengantar	x
Daftar Isi.....	xii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Tabel	xvii
Daftar Lampiran	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Pervious Concrete</i>	6
2.2. Material Penyusun.....	8
2.2.1. Semen <i>Portland</i>	8
2.2.2. Air	10
2.2.3. Agregat Kasar	11

2.2.4. <i>Admixture</i>	11
2.3. Perawatan (<i>curing</i>)	14
2.4. Penelitian Terdahulu	14
2.4.1. Pemanfaatan <i>Waste Glass Agreggate</i> Sebagai Subtitusi Agregat pada <i>Pervious Concrete</i>	14
2.4.2. Pengaruh Penambahan <i>Fly Ash</i> pada <i>Pervious Concrete</i>	16
2.5. <i>Capping</i>	19
2.6. Kuat Tekan Beton	19
2.7. Permeabilitas	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Studi Literatur	24
3.2. Alur Penelitian	24
3.3. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i>	26
3.4. Peralatan	30
3.5. Tahapan Pengujian	35
3.5.1. Tahap I	35
3.5.2. Tahap II	36
3.5.3. Tahap III.....	36
3.5.4. Tahap IV	37
3.5.5. Tahap.....	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1. Analisis Hasil Pengujian Beton Segar <i>Pervious Concrete</i>	41
4.2. Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i>	41
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i>	44
4.3.1. Pengaruh Substitusi <i>Waste Glass Agreggate</i> 0% dengan <i>Fly Ash</i> 0%	47
4.3.2. Pengaruh Substitusi <i>Waste Glass Agreggate</i> dengan <i>Fly Ash</i> 30%	48
4.3.3. Pengaruh Substitusi <i>Waste Glass Agreggate</i> dengan <i>Fly Ash</i> 40%	49
4.3.4. Pengaruh Substitusi <i>Waste Glass Agreggate</i> dengan <i>Fly Ash</i>	

50%	51
4.5. Hasil Pengujian Permeabilitas Beton <i>Pervious Concrete</i>	52
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Senyawa kimia utama dalam semen <i>portland</i> (Neviller, 1999).....	10
2.2. Kandungan senyawa kimia abu terbang (ASTM C-618, 2015).....	14
2.3. Persentase komposisi senyawa kimia dari semen dan kaca (Nety dan Tanzil, 2013).....	15
2.4. Hasil pengujian kuat tekan beton (Haji <i>et al</i> , 2016).....	18
3.1. Persentase variasi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> terhadap semen	37
3.2. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i>	37
4.1. Data berat jenis beton <i>pervious concrete</i> pada umur 28 hari	42
4.2. Hasil pengujian kuat tekan beton <i>pervious concrete</i> pada umur 7 hari	43
4.3. Hasil pengujian kuat tekan beton <i>pervious concrete</i> pada umur 14 hari .	44
4.4. Hasil pengujian kuat tekan beton <i>pervious concrete</i> pada umur 28 hari .	45
4.5. Hasil pengujian kuat tekan beton <i>pervious concrete</i> pada umur 7,14, dan 28hari.....	46
4.6. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beto <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> 0% dan <i>fly ash</i> 0%	48
4.7. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beto <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> 30%.....	49
4.8. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beto <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> 40%.....	50
4.9. Hasil pengujian kuat tekan rata-rata beto <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> 50%.....	51
4.10. Hasil pengujian permeabilitas	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Pervious concrete</i> (Obla, 2010).....	7
2.2. Kuat tekan <i>pervious concrete</i> (Haji <i>et al</i> , 2016).....	18
2.3. Permeabilitas <i>pervious concrete</i> (Saputra, 2016).....	22
3.1. Diagram alir penelitian	26
3.2. Semen	27
3.3. Air.....	27
3.4. <i>Waste glass aggregate</i>	28
3.5. <i>Fly ash</i>	28
3.6. <i>Superplasticizer</i>	29
3.7. Agregat kasar	29
3.8. Belerang.....	30
3.9. Saringan	30
3.10. <i>Concrete mixer</i>	31
3.11. Gelas ukur.....	31
3.12. Bekisting	32
3.13. <i>Slump cone</i>	32
3.14. <i>Falling head</i>	32
3.15. Alat pengujian kuat tekan beton	33
3.16. Tempat perawatan benda uji	33
3.17. Timbangan	34
3.18. <i>Los angeles abration machine</i>	34
3.19. <i>Vertycal silinder capping set</i>	34
3.20. Limbah botol kaca yang akan dihancurkan	35
3.21. Proses pencucian agregat kasar	36
3.22. Pencampuran material dengan <i>concrete mixer</i>	38
3.23. Uji <i>slump</i>	38
3.24. Perawatan benda uji	39
3.25. <i>Capping</i> benda uji.....	39
3.26. Pengujian kuat tekan beton	39

3.2. Pengujian permeabilitas.....	40
4.1. Grafik hubungan antara variasi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> terhadap berat beton <i>pervious concrete</i>	42
4.2. Grafik hubungan antara variasi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> terhadap berat jenis <i>pervious concrete</i>	43
4.3. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> pada umur 7,14, dan 28 hari.....	45
4.4. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> pada umur 7 hari.....	46
4.5. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> pada umur 14 hari.....	47
4.6. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> pada umur 28 hari.....	48
4.7. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> 0% dan <i>fly ash</i> 0%.....	49
4.8. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> 30%.....	50
4.9. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> 40%.....	51
4.10. Grafik kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan substitusi <i>waste glass aggregate</i> dan <i>fly ash</i> 50%.....	52
4.11. Grafik hasil pengujian permeabilitas	53

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Hasil pengujian kuat tekan *pervious concrete* umur 7 hari
- Lampiran 2 : Hasil pengujian kuat tekan *pervious concrete* umur 14 hari
- Lampiran 3 : Hasil pengujian kuat tekan *pervious concrete* umur 28 hari
- Lampiran 4 : Hasil pengujian permeabilitas *pervious concrete* umur 28 hari
- Lampiran 5 : Hasil berat jenis *pervious concrete* umur 28 hari
- Lampiran 6 : Hasil pengujian agregat kasar
- Lampiran 7 : Hasil pengujian *X-Ray Fluorescence (XRF) fly ash* (Aqil, 2016)
- Lampiran 8: Komposisi campuran *pervious concrete*
- Lampiran 9: Kartu asistensi

THE EFFECT OF VARIATION FLY ASH AND WASTE GLASS AGGREGATE IN PERVIOUS CONCRETE WITH CURING

Bella Yunanda¹⁾, Sutanto Muliawan²⁾

¹⁾Student of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

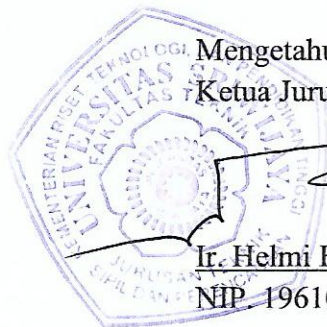
²⁾Lecturer of Civil Engineering, Engineerig Faculty, Sriwijaya University

*Email: yunandabella@gmail.com

Abstract

Construction development in Indonesia are going rapidly, infrastructure development is being planned, in the world of construction, of course using land and it causes a lack of green land which result in a lack of water catchment areas. The development of concrete that can penetrate water is an interesting topic to discuss. In this case doing research on concrete that can absorb water or which is often called pervious concrete. The application of concrete is carried out on the construction of parking lots, parks, roads and sidewalks. The material used in pervious concrete mixture consist of a mixture of coarse aggregate, cement, and water with added ingredients or admixture with a value of cement water factor that is lower than normal concrete. The study used waste glass aggregate as a mixture concrete. The admixture used are in the form of fly ash or leftover coal burning ash with a percentage of 30% 40% 50% mixtures as cemen substitution. Then also use a 1-2 cm waste glass aggregate with a percentage of 2,5% 7,5% dan 12,5% as a coarse aggregate substitution. The main purpose of this study was to determine the optimum levels and the effect of fly ash and waste aggregate on the strength of concrete aged 7 days 14 days and 28 days and the value of permeability at the concrete aged 28 days. Based on ACI the compressive strength achieved is still at 2,8-28 MPa while for permeability it ranges from 1,4-12,2 mm/s. The maximum of permeability is 1,12 cm/s with a percentage of 2,5% waste glass aggregate and 40% fly ash. The maximum of compressive strength is 10,731 MPa with a percentage 2,5% waste glass aggregate and 30% fly ash.


Keywords: pervious concrete, fly ash, waste glass aggregate, permeability and compressive strength



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

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

Indralaya, Juli 2019
Diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing,


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

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin berkembang pesat pembangunan-pembangunan di Indonesia menyebabkan semakin berkurangnya lahan-lahan hijau. Sehingga kurangnya daerah resapan air serta ketidakmampuan drainase untuk menampung volume air berlebih yang tentunya akan menyebabkan banjir. Oleh karena itu, seiring dengan perkembangan teknologi serta penelitian-penelitian baru mengenai beton yang dapat menyerap air. Salah satunya adalah beton sebagai bahan perkerasan jalan untuk mendukung kinerja drainase sekaligus menambah daerah resapan air.

Jenis beton yang efektif untuk perkerasan jalan adalah beton porus atau beton non pasir merupakan bentuk sederhana dari beton ringan yang dibuat dengan tanpa menggunakan agregat halus dan pertimbangan ramah lingkungan maka perkerasan jalan menggunakan beton non pasir supaya mengurangi genangan air yang terjadi akibat hujan maupun banjir agar dapat meresap ke dalam tanah. Selain disebut beton porus atau beton non pasir beton ini juga disebut *pervious concrete* atau *permeconcrete*.

Pervious concrete adalah beton berongga yang diisi oleh udara, beton yang memiliki permeabilitas dan dapat dilewati fluida terutama air, material yang digunakan dalam campuran *pervious concrete* terdiri dari campuran agregat kasar, semen dan air dengan bahan tambah atau *admixture* dengan nilai fas yang lebih rendah dari beton normal. Adapun aturan mengenai *Pervious concrete* adalah ACI 522R-10 *Report On Pervious Concrete W/C* atau rasio air semen dalam ACI 522R-10 mengatur sejumlah 0,27 sampai 0,34 kadar air yang lebih rendah dari beton normal. *Pervious concrete* dibuat dengan menggunakan sedikit agregat halus atau bahkan menghilangkan penggunaan agregat halus (Midde dan Concrete, 2003). Oleh karena itu beton jenis ini termasuk beton ringan karena tidak menggunakan agregat halus.

Pervious concrete memiliki permeabilitas yang tinggi, sehingga genangan air di atas lapisan jalan dapat meresap ke dalam tanah. Pengaplikasian dari *pervious concrete* sendiri masih terbatas, karena bobot ringan maka kuat tekannya rendah

dan kuat tekan yang dicapai masih berada pada 2,8-28 MPa. Sedangkan untuk permeabilitas berkisar antara 1,4 – 12,2 mm/s berdasarkan standar ACI. Beton ini juga tidak direkomendasikan dengan baja tulangan apalagi jika berada pada lingkungan yang agresif, sifatnya *porous* dapat mempercepat laju korosi pada struktur, sehingga hanya dapat diaplikasikan pada tempat parkir dan jalan tertentu. Selain itu, diperlukan perawatan yang khusus pada beton *pervious* agar aliran tetap normal dalam kurun waktu yang lama. Pada penelitian ini beton *pervious* dilakukan perawatan atau *curing* pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan cara direndam dalam air untuk menjaga suhu beton *pervious* tetap stabil dan meningkatkan kuat tekan serta sebagai nilai pembanding terhadap beton *pervious* yang tidak dirawat atau *curing*.

Bahan tambah atau *admixture* seperti *fly ash* atau abu terbang yang merupakan sisa-sisa pembakaran batu bara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kuat tekan dari *pervious concrete*. *Fly ash* memiliki sifat dasar hampir sama dengan semen dalam kehalusan butirannya. Menurut ACI Committee 266, butiran *fly ash* cukup halus yaitu lolos ayakan No. 325 (45 mili micron) 5-27% dengan *specific gravity* 2.15-2.6 dan dalam *fly* juga terdapat sifat kimia *silica* dan alumina mencapai 80%. *Fly ash* dapat dijadikan bahan pengganti semen sebagai material pembuatan beton mutu tinggi yang biasanya kuat tekan yang tinggi digunakan untuk kolom struktur, dinding geser, serta perkerasan jalan.

Penelitian ini memanfaatkan *fly ash* dan *waste glass aggregate* pada campuran *pervious concrete fly ash* dan *waste glass aggregate* diharapkan dapat memperbaiki karakteristik serta meningkatkan kerja *pervious concrete* sebagai bahan pengganti semen dan agregat kasar serta penggunaan *fly ash* juga dapat mensubstitusi dan mereduksi jumlah penggunaan semen yang memiliki kadar emisi CO₂ akibat pembakaran semen dengan suhu diatas 1000 °C, sehingga dapat dikatakan beton yang saat ini merupakan teknologi bahan konstruksi yang tidak ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan rumusan masalah dari penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan adalah:

1. Bagaimana kadar optimum *fly ash* 30% 40% dan 50% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* 2,5% 7,5% dan 12,5% sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dan permeabilitas pada campuran *pervious concrete*?
2. Bagaimana pengaruh *fly ash* 30% 40% dan 50% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* 2,5% 7,5% dan 12,5% sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dan permeabilitas pada campuran *pervious concrete* dengan dilakukan *curing*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan adalah:

1. Memahami dan menganalisis kadar optimum *fly ash* 30% 40% dan 50% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* 2,5% 7,5% dan 12,5% sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dan permeabilitas pada campuran *pervious*.
2. Memahami dan menganalisis pengaruh *fly ash* 30% 40% dan 50% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* 2,5% 7,5% dan 12,5% sebagai substitusi agregat kasar terhadap kuat tekan umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari dan permeabilitas pada campuran *pervious concrete* dengan dilakukan *curing*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini mencakup pengaruh w/c terhadap campuran *pervious concrete* adalah sebagai berikut:

1. Substitusi semen dengan menggunakan bahan tambahan *fly ash*.
2. W/C pada penelitian 0,32
3. Ukuran bekisting silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
4. *Waste glass aggregate* menggunakan saringan antara 3/4 in dan 3/8 in.

5. Pengujian beton segar meliputi *slump test*.
6. Perawatan benda uji dengan merendam didalam air.
7. Pengujian material berdasarkan standar ASTM.
8. Pengujian benda uji berdasarkan standar ACI.
9. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 7, 14 dan 28 hari.
10. Pengujian permeabilitas pada umur 28 hari.

1.5. Metode Pengumpulan Data

Berikut ini merupakan metode pengumpulan data-data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu data yang didapatkan berupa data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Data primer pada penelitian ini adalah percobaan dan pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti di laboratorium dan data yang didapatkan saat pengujian.

2. Data sekunder

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

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan susunan atau tahapan dalam menulis suatu karya ilmiah. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, 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 definisi *pervious concrete*, bahan

penyusun *pervious concrete*, karakteristik *pervious concrete*, komposisi campuran dan pengujian benda uji *pervious concrete* serta berisi penelitian terdahulu yang menjadi acuan berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian *slump*, permeabilitas dan kuat tekan umur 7, 14 dan 28 hari.

BAB 5 PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 522R-10. 2010. *Pervious Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- Aoki Y., Ravindrarajah R. S., dan Khabbaz H., 2012. Properties of Pervious Concrete Containing Fly Ash. *School of Civil and Environment Engineering, University of Technology Sydney*.
- ASTM C 33, 2003. *Standard Specification for Ready-Mixed Concrete*, 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 150, 2012. *Standard Specification for Portland Cement*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 494, 2005. *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 618, 2015. *Standard Specification for Coal Fly Ash And Raw or Calcined*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Eme D.B., dan Ekwulo E.O., 2018. Effect of Crushed Glass as Coarse Aggregate for Concrete Pavement. *American Journal of Engineering Research (AJER)*
- Haji, A.A., Parikh, Dr.K.B., Jamnu, M.A. 2016. Experimental Investigation of Pervious Concrete with Use of Fly Ash and Silica Fume as Admixture. Gujarat Technological University.
- Jani, Yahya., dan William Hogland 2014. *Waste Glass Concrete*. Linneus University.
- Sonebi M., Bassuoni M., dan Yahla A. 2016. Pervious Concrete Mix Design, Properties And Applications. *A journal of Civil Engineering*. Rilem Technical Letters.
- Tahsania, Siddarth., *et.al.* 2014. A Review of Pervious Concrete by Using Various Industrial Waste Material.

Xu, Gang., Shi, Xianming and Muthumani, Anburaj. 2015. Environmental Friendly Pervious Concrete For Treating Deicer-Laden Stormwater Phase I. *Department of Civil Engineering and Environmental Engineering Washington State University.*