

**SKRIPSI**  
**PENGARUH VARIASI *SILICA FUME* DAN *WASTE GLASS***  
***AGGREGATE* PADA CAMPURAN *PERVIOUS CONCRETE***  
**DENGAN *CURING***



**DEA PRATIWI**  
**03011181520047**

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

**SKRIPSI**  
**PENGARUH VARIASI *SILICA FUME* 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**



**DEA PRATIWI**  
**03011181520047**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

# PENGARUH VARIASI *SILICA FUME* 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

Oleh:

**DEA PRATIWI**

**03011181520047**

Indralaya, Juli 2019

Diperiksa dan disetujui,

Dosen Pembimbing,

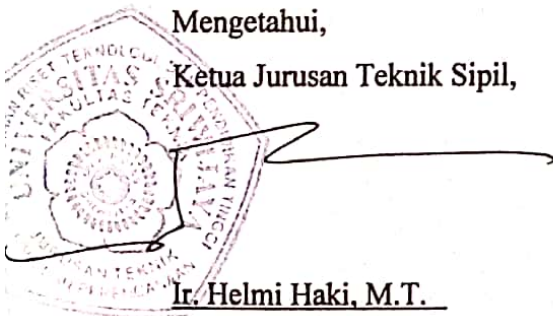


Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng

NIP. 195604241990031001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Pengaruh Variasi *Silica Fume* 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.

Palembang, Juli 2019

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

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



Anggota:

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



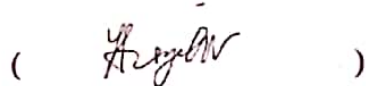
3. **Ir. H. Yakni Idris, M.Sc**  
NIP. 195812111987031002



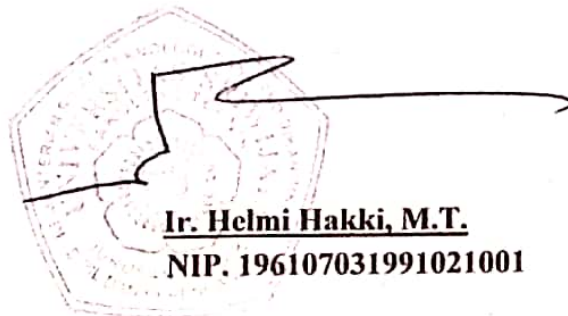
4. **Dr. Rosidawani, S.T., M.T**  
NIP. 197605092000122001



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



Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



**Ir. Helmi Hakki, M.T.**  
NIP. 196107031991021001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dea Pratiwi

NIM : 03011181520047

Judul Skripsi : Pengaruh Variasi *Silica Fume* 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



**Dea Pratiwi**

**NIM. 03011181520047**

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Penulis merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak A. Safuan, Ibu Indrayani, Kakak tercinta M. Ichsan Saputra dan Mulya Edo Saputra yang telah mendukung dan memberikan ilmu, doa, semangat dan nasihat kepada penulis
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah memudahkan segala proses pembuatan laporan tugas akhir ini.
3. Alm. Bapak Ir. Gunawan Tanzil, M.Eng., Ph.D (Alm). selaku dosen Pembimbing
4. Bapak Ir. Sutanto Muliawan, M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas ilmu dan bimbingan dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Semua dosen serta jajaran pegawai Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
6. PT. Waskita Beton Precast Plant 3 Jakabaring untuk izin penggunaan laboratorium dan penggunaan material dalam menyusun keperluan.
7. Teman-teman seperjuangan miciners, serta teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2015, kakak dan adik tingkat, dan semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam proses penyelesaian laporan.

Penulis sangat menyadari bahwa laporan yang telah dibuat ini jauh dari kata sempurna, maka kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan. Semoga laporan tugas akhir yang telah dibuat ini dapat menjadi manfaat bagi pembaca.

Indralaya, Juli 2019

Dea Pratiwi

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
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.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel .....	xvi
Daftar Lampiran .....	xvii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data .....	4
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beton .....	6
2.2. <i>Pervious Concrete</i> .....	8
2.3. Material Penyusun.....	10
2.3.1. Semen <i>Portland</i> .....	10
2.3.2. Air .....	12

2.3.3. Agregat Kasar .....	12
2.3.4. <i>Admixtures</i> .....	13
2.3.4.1. <i>Chemical Admixture</i> .....	14
2.3.4.1. <i>Mineral Admixture</i> .....	15
2.4. Penelitian Terdahulu .....	17
2.4.1. Pemanfaatan <i>Waste Glass Aggregate</i> Sebagai Substitusi Agregat pada <i>Pervious Concrete</i> .....	17
2.4.2. Pengaruh Penambahan <i>Silica Fume</i> pada <i>Pervious Concrete</i> ....	19
2.4.3. Rasio Perbandingan Air Terhadap Semen .....	21
2.5. Pengujian Beton .....	23
2.5.1. Pengujian Slump .....	23
2.5.2. Kuat Tekan Beton .....	24
2.5.3. Permeabilitas .....	24
2.6. Perawatan Beton .....	27
3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Pendahuluan .....	29
3.2. Studi Literatur .....	30
3.3. Alur Penelitian .....	30
3.4. Lokasi Penelitian.....	32
3.5. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i> .....	33
3.6. Persiapan Alat .....	35
3.7. Tahapan Pengujian di Laboratorium.....	40
3.7.1. Tahapan Persiapan Peralatan dan Material .....	40
3.7.2. Tahap Pemeriksaan Karakteristik Material.....	42
3.7.3. Tahap Penentuan Komposisi Campuran <i>Pervious Concrete</i> .....	42
3.7.4. Tahap Pembuatan <i>Pervious Concrete</i> .....	43
3.7.5. Tahap Penimbangan Berat Benda Uji.....	46
3.7.5. Tahap Pengujian <i>Pervious Concrete</i> .....	46
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Pengujian <i>Slump Pervious Concrete</i> .....	49



4.2. Hasil Pngujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> .....	49
4.2.1. Substitusi Silica Fume 0% dengan Kadar <i>Waste Glass</i>	
<i>Aggregate</i> 0% .....	53
4.2.2. Pengaruh Substitusi Silica Fume 10% dengan Variasi <i>Waste</i>	
<i>Glass Aggregate</i> .....	54
4.2.3. Pengaruh Substitusi Silica Fume 15% dengan Variasi <i>Waste</i>	
<i>Glass Aggregate</i> .....	55
4.2.2. Pengaruh Substitusi Silica Fume 20% dengan Variasi <i>Waste</i>	
<i>Glass Aggregate</i> .....	57
4.3. Hasil Pengujian Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	59
4.4. Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	61
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	63
5.1. Kesimpulan .....	63
5.1. Saran.....	64
6. DAFTAR PUSTAKA .....	65

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Batasan Maksimum Kandungan Zat Kimia Dalam Air.....	12
2.2. Sifat-Sifat Fisik <i>Silica Fume</i> .....	16
2.3. Sifat Fisik Kaca.....	17
2.4. Data Hasil Uji Kuat Tekan Beton dengan Variasi <i>Silica Fume</i> .....	19
2.5. Data Hasil Uji Permeabilitas dengan Variasi <i>Silica Fume</i> .....	20
2.6. Kisaran Proporsi Material yang Digunakan dalam <i>Pervious Concrete</i> ..	22
2.7. Kisaran Hasil Pengujian yang Digunakan dalam <i>Pervious Concrete</i> .....	27
3.1. Persentase Variasi <i>Silica Fume</i> dan <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	43
3.2. Komposisi Campuran <i>Pervious Concrete</i> .....	43
4.1. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> Pada Umur 7,14, dan 28 Hari .....	50
4.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 0% dan <i>Waste Glass Aggregate</i> 0% .....	53
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 10% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	54
4.4. Persentase Perubahan Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 10% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	55
4.5. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 15% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	56
4.6. Persentase Perubahan Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 15% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	57
4.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 20% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	58
4.8. Persentase Perubahan Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 20% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	59
4.9. Hasil Pengujian Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	60
4.10. Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	61

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Beton.....	6
2.2. <i>Pervious Concrete</i> .....	8
2.3. Lapisan Pada <i>Pervious Concrete</i> .....	10
2.4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Variasi <i>Waste Glass As Coarse Aggregate</i> .....	18
2.5. Hasil Pengujian Hubungan Kuat Tekan Beton dan Variasi <i>Silica Fume</i> ..	20
2.6. Hubungan Antara Permeabilitas dan Porositas Terhadap Variasi <i>Silica Fume</i> .....	21
2.7. Rasio Air Semen <i>Pervious Concrete</i> dengan Jumlah Air yang Berbeda...	22
2.8. Alat uji permeabilitas.....	26
3.1. Diagram tahap metodologi penelitian.....	32
3.2. Lokasi Penelitian .....	32
3.3. Semen OPC.....	33
3.4. Air.....	33
3.5. Agregat Kasar .....	34
3.6. <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	34
3.7. <i>Silica Fume</i> .....	35
3.8. <i>Superplasticizer</i> .....	35
3.9. Belerang.....	36
3.10. Saringan Agregat .....	36
3.11. <i>Los Angeles Abration Machine</i> .....	37
3.12. <i>Mixer</i> .....	37
3.13. Gelas Ukur .....	38
3.14. Timbangan Kapasitas 5 Kg dan 50 Kg.....	38
3.15. <i>Slump Cone</i> .....	39
3.16. <i>Bekisting</i> Silinder.....	39
3.17. <i>Vertycal Cylindr Capping Set</i> .....	40
3.18. Limbah Botol Kaca yang dijemur Kemudian Dihancurkan.....	41
3.19. Proses Pembersihan Agregat Kasar .....	42
3.20. Proses Pengecoran <i>Pervious Concrete</i> .....	44

3.21. Sampel Campuran <i>Pervious Concrete</i> .....	44
3.22. Uji <i>Slump Pervious Concrete</i> .....	45
3.23. Proses <i>Curing</i> Beton.....	45
3.24. Penimbangan Berat Benda Uji.....	46
3.25. Proses <i>Capping</i> Beton .....	46
3.26. Proses Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> .....	47
3.27. Proses Pengujian Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	48
4.1. Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	49
4.2. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> Umur 7 Hari .....	50
4.3. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> Umur 14 Hari .....	51
4.4. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> Umur 28 Hari .....	51
4.5. Grafik Kuat Tekan umur 7,14,dan 28 hari .....	52
4.6. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 0%.53	
4.7. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 10% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	54
4.8. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 15% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	55
4.9. Grafik Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> dengan Substitusi <i>Silica Fume</i> 20% dan Variasi <i>Waste Glass Aggregate</i> .....	57
4.10. Grafik Hasil Pengujian Permeabilitas.....	60
4.11. Grafik Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Pengujian Kuat Tekan *Pervious Concrete* Pada Umur 7 Hari
2. Hasil Pengujian Kuat Tekan *Pervious Concrete* Pada Umur 14 Hari
3. Hasil Pengujian Kuat Tekan *Pervious Concrete* Pada Umur 28 Hari
4. Hasil Pengujian Permeabilitas *Pervious Concrete*
5. Hasil Pengujian Berat Jenis *Pervious Concrete*
6. Hasil Pengujian *Silica Fume*
7. Hasil Pengujian Agregat Kasar
8. Komposisi Campuran
9. Kartu Asistensi Tugas Akhir

# PENGARUH VARIASI SILICA FUME DAN WASTE GLASS AGGREGATE PADA CAMPURAN PERVIOUS CONCRETE DENGAN CURING

Dea Pratiwi\*<sup>1</sup>, Sutanto Muliawan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

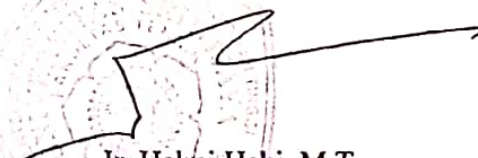
\*Korespondensi Penulis: deapратиwi05@gmail.com

## Abstract

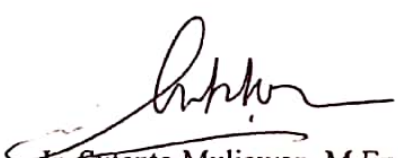
*Pervious concrete* adalah beton yang mengandung sedikit atau tanpa menggunakan agregat halus; yang terdiri dari agregat kasar dan pasta semen. Tampaknya, *pervious concrete* akan menjadi pilihan baik untuk digunakan dalam aplikasi struktural di era 'bangunan hijau' ini. Hal itu dikarenakan beton ini dapat dilalui oleh air yang dapat memberikan laju aliran air sebesar 0,14-1,22 cm/s. Beton ini memiliki nilai unggul karena dapat diaplikasikan seperti area taman, trotoar, dapat berfungsi langsung sebagai drainase ketika turun hujan sehingga dapat membantu mengisi ulang air tanah pada perkerasan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan dan permeabilitas dengan substitusi *silica fume* dan *waste glass aggregate* yang dilakukan perawatan dengan direndam di air. Variasi *silica fume* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10%, 15%, dan 20% sebagai substitusi sebagian semen. Variasi *waste glass aggregate* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2,5%, 7,5% dan 12,5% sebagai substitusi sebagian agregat kasar. Dan variasi 0% *silica fume* dan 0% *waste glass aggregate*. Penelitian ini menunjukkan bahwa kekuatan tekan maksimum 11.548 MPa dalam variasi *silica fume* 20% dan *waste glass aggregate* 12,5% (SF<sub>20</sub>WG<sub>2,5</sub>). Nilai permeabilitas maksimum dalam penelitian ini adalah 1,41 cm / s dalam kombinasi SF<sub>0</sub>WG<sub>0</sub> atau *pervious concrete* normal. Dan berat jenis paling ringan adalah 1632,06 kg / m<sup>3</sup> dalam variasi 20% *silica fume* dan 12,5% *waste glass aggregate*.

**Keywords:** Pervious concrete, waste glass aggregate, silica fume

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

Seiring dengan kemajuan zaman proses pembangunan dibidang konstruksi semakin hari kian meningkat sehingga terjadinya perubahan tata guna fungsi lahan hijau menjadi suatu daerah pembangunan. Dengan semakin minimnya lahan hijau akan menyebabkan berkurangnya daerah resapan air sehingga dapat memungkinkan terjadinya banjir. Maka dari itu diperlukan inovasi baru dalam pembangunan kualitas infrastruktur yang mempertimbangkan aspek berwawasan lingkungan sehingga tetap terjaga keseimbangan alam dan memberikan daya guna yang tinggi.

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam bidang konstruksi untuk menyelesaikan masalah ini adalah merealisasikan infrastruktur lapisan perkerasan jalan dengan menggunakan material beton yaitu *Pervious Concrete*. *Pervious concrete* merupakan inovasi baru beton berongga yang memiliki keunikan bila dibandingkan dengan beton normal yang ada yaitu memiliki rongga-rongga yang dapat dilalui oleh air. Selain berfungsi sebagai komponen struktural pada lapisan perkerasan jalan *pervious concrete* ini juga dapat berfungsi sebagai drainase karena kemampuannya yang dapat menyerap air yang berada di permukaan.

*Pervious concrete* terdiri dari semen Portland, agregat kasar, sedikit atau tidak ada agregat halus, bahan tambahan (*admixture*), dan air. Kombinasi bahan ini ketika ditempatkan, dipadatkan dan dilakukan perawatan dengan benar, menghasilkan bahan dengan permeabilitas mulai dari 0,14 hingga 1,22 cm/s bersama dengan kuat tekan 2,8 hingga 28 MPa. Beton *pervious concrete* ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, meskipun penggunaan utamanya pada area trotoar yang berada di jalan perumahan, gang dan jalan masuk, area pertamanan, lahan parkir, lapangan tenis, stabilisasi lereng, sub-base untuk trotoar beton konvensional dll (Pitroda dkk, 2015). Dengan demikian dalam campuran *pervious concrete* diperlukan inovasi dan komposisi yang tepat untuk meningkatkan kuat tekan dan menghasilkan nilai permeabilitas yang memenuhi persyaratan.

*Pervious concrete* termasuk ke dalam jenis beton yang ringan karena komposisi bahannya tanpa menggunakan agregat halus sehingga dapat mengurangi berat sendiri dari beton tersebut. Pada penelitian ini memanfaatkan limbah botol kaca atau disebut sebagai *waste glass aggregate* (WGA) sebagai substitusi sebagian komposisi agregat kasar. Limbah botol kaca termasuk limbah yang tidak bisa terurai dan jika memiliki jumlah yang banyak dapat merusak lingkungan. Maka dari itu dengan memanfaatkan limbah kaca pada beton ini selain Memberikan dampak positif terhadap lingkungan, limbah kaca pada beton dapat memiliki keunggulan yang tahan terhadap abrasi, cuaca atau serangan zat kimia (Fikriansyah dan Tanzil, 2013).

Adapun penggunaan bahan additif yang bersifat mineral yaitu berupa *silica fume*. *Silica fume* memiliki unsur silika yang sangat tinggi karena mengandung kadar  $\text{SiO}_2$  yang mencapai 98% sehingga dapat digunakan sebagai alternatif substitusi semen yang dapat memperbaiki kinerja beton seperti meningkatkan kuat tekan, kuat lentur serta meningkatkan durabilitas beton terhadap serangan unsur kimia dari *pervious concrete*.

Pada penelitian ini memanfaatkan *silica fume* pada campuran *pervious concrete* sebagai substitusi sebagian semen dan agregat limbah kaca (*waste glass aggregate*) sebagai substitusi sebagian agregat kasar. *Silica fume* dan *waste glass aggregate* diharapkan dapat memperbaiki kinerja dan karakteristik beton *pervious*. Selain itu juga diperlukannya perawatan (*Curing*) pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari guna menjaga beton dari kehilangan air semen yang banyak pada saat-saat *setting time concrete* serta menambah kuat tekan beton.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu diantaranya:

1. Bagaimana kadar optimum *silica fume* 0%, 10% , 15%, 20% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* 0%, 0.25%, 7.5%, 12.5% sebagai substitusi sebagian agregat kasar terhadap kuat tekan dan permeabilitas pada *pervious concrete* ?



2. Bagaimana pengaruh variasi *silica fume* dan *waste glass aggregate* terhadap kuat tekan umur 7, 14 dan 28 hari pada campuran *pervious concrete* dengan *curing* ?
3. Bagaimana pengaruh variasi *silica fume* dan *waste glass aggregate* terhadap permeabilitas umur 28 hari pada campuran *pervious concrete* dengan *curing* ?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yakni, sebagai berikut:

1. Memahami dan menganalisis kadar optimum dengan variasi *silica fume* 0%, 10% , 15%, 20% sebagai substitusi semen dan *waste glass aggregate* 0%, 0.25%, 7.5%, 12.5% sebagai substitusi sebagian agregat kasar terhadap kuat tekan dan permeabilitas pada *pervious concrete*.
2. Memahami dan menganalisis pengaruh variasi *silica fume* dan *waste glass aggregate* terhadap kuat tekan umur 7, 14 dan 28 hari pada campuran *pervious concrete* dengan *curing*.
3. Memahami dan menganalisis pengaruh variasi *silica fume* dan *waste glass aggregate* terhadap permeabilitas umur 28 hari pada campuran *pervious concrete* dengan *curing*.

### 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut ini merupakan ruang lingkup penelitian mengenai pengaruh penambahan *silica fume* dan *waste glass aggregate* pada campuran *pervious concrete* adalah:

1. Rasio air semen yang digunakan adalah 0,32
2. Variasi persentase *silica fume* sebagai substitusi sebagian 0%, 10% , 15%, 20% sebagai substitusi sebagian semen
3. Variasi persentase penggunaan agregat kaca 0%, 0.25%, 7.5%, 12.5% sebagai substitusi sebagian agregat kasar
4. Pengujian beton segar meliputi *slump test*.
5. Benda Uji Silinder dengan ukuran bekisting 10 x 20 cm.

6. Standar yang digunakan dalam membuat benda uji berdasarkan *American Concrete Institute (ACI)*.
7. Standar yang digunakan dalam pengujian material berdasarkan *American Standard Testing and Material (ASTM)*
8. Standar yang digunakan dalam kuat tekan benda uji berdasarkan *American Standard Testing and Material (ASTM)*.
9. Perawatan benda uji dengan cara merendam benda uji didalam bak air yang dijaga suhu kelembapannya.
10. Pengujian kuat tekan beton menggunakan alat pengujian kuat tekan pada umur 7, 14 dan 28 hari.
11. Pengujian permeabilitas pada campuran beton segar pada umur 28 hari menggunakan alat pengujian *Falling Head*.

#### **1.5. Metode Pengumpulan Data**

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

1. Data primer

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

2. Data sekunder

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 dibagi menjadi lima bab 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 hari, 14 hari 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.
- ASTM C 494, 2004. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- 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 127, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate*, 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.
- Silica Fume Association. 2005. *Silica Fume User's Manual*. Virginia: U.S. Dept of Transportation.
- Aoki, Yukari. 2009. *Development of Pervious Concrete*. A Thesis Submitted to Fulfillment of The Requirements for The Degree of Master of Engineering. Sydney : University of Technology.
- Mann, Allen, Daniel. 2012. The Effect of Utilizing Silica Fume in Portland Cement Pervious Concrete. *A Thesis in Civil Engineering*. Kansas : University of Missouri.
- Sonebi, Mohammed., Bassuoni, Mohamed., dan Yahla, Ammar. 2016. Pervious Concrete : Mix Design, Properties and Applications. *A Journal of Civil Engineering*. Rilem Technical Letters.
- Eme D.B., dan Ekwulo E.O., 2018. Effect of Crushed Glass as Coarse Aggregate for Concrete Pavement. *American Journal of Engvineering Research (AJER)*
- Talsania, Er. Siddharth., Pitroda, Jayeshkumar., dan Vyas, Chetna Mukeshkumar. 2015. A Review Of Pervious Concrete By Using Various Industrial Waste Materials. *Journal Of International Academic For Multidiciplinary*.

Obla, H., Kartihik. 2007. Pervious Concrete for Sustainable Development. *A Journal of Civil Engineering*. Maryland : Research and Materials Engineering Silver Spring.

Srivastava, Vikas., Gautam, S.P., Agarwal, dan V.C., Mehta, P.K. 2014. Glass Wastes as Coarse Aggregate in Concrete. *Journal Enviromental Nanotechnology*.

Navada, Karthik., BM, Mithun., dan Marathe, Shriram. 2018. Pervious Concrete for Transportation Application. *International Research Jorunal Of Engineering and Technology (IRJET)*.

Al-Shafi'i, Nagham Tariq., Al-Busaltan, Shakir Falih., dan Abdulwahid, Ali Adnan. 2018. Experimental Study On Properties Of Pervious Concrete Pavment Comprising Sustainable Materials. *Journal Of Engineering and Sustainable Development*.