

**LAPORAN SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN**  
**POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN**  
**VARIASI W/C TANPA AGREGAT HALUS**



**KENNEDY SAPUTRA**  
**03011381419166**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2018**

**LAPORAN SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN**  
**POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI W/C**  
**TANPA AGREGAT HALUS**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana**  
**Teknik pada Fakultas Teknik**  
**Universitas Sriwijaya**



**KENNEDY SAPUTRA**  
**03011381419166**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2018**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN  
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE*  
DENGAN VARIASI A/C TANPA AGREGAT HALUS**

**SKRIPSI**

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik

Oleh :

**KENNEDY SAPUTRA**  
**03011381419166**

**Palembang, Maret 2018**

**Dosen Pembimbing I,**



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

**Diperiksa dan disetujui oleh,  
Dosen Pembimbing II,**



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

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



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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi w/c Tanpa Agregat Halus" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Maret 2018.

Palembang, Maret 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

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

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

Anggota:

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

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

( *Saloma* )  
( *Hanafiah* )  
( *Yakni Idris* ) 23/3  
( *Sutanto Muliawan* ) 16

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kennedy Saputra

NIM : 03011381419166

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi w/c Tanpa Agregat Halus.

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

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



Palembang, Maret 2018

Yang membuat pernyataan,



**Kennedy Saputra**

**NIM. 03011381419166**

## HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Kennedy Saputra

NIM : 03011381419166

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi w/c Tanpa Agregat Halus

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

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

Palembang, Maret 2018

Yang membuat pernyataan,



**Kennedy Saputra**

**NIM. 03011381419166**

## RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Kennedy Saputra  
Tempat Lahir : Palembang  
Tanggal Lahir : 21 November 1996  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Budha  
Status : Belum Menikah  
Warga Negara : Indonesia  
Alamat : Jl. RE Martadinata Komp. Pergudangan Kalidoni Blok B  
No. 9 RT. 01 RW. 01  
Alamat Tetap : Jl. RE Martadinata Komp. Pergudangan Kalidoni Blok B  
No. 9 RT. 01 RW. 01  
Nama Orang Tua : Ir. Hengky Saputra, S.H.  
Elly Susanti  
Alamat Orang Tua : Jl. RE Martadinata Komp. Pergudangan Kalidoni Blok B  
No. 9 RT. 01 RW. 01  
No. HP : 081366546737  
E-mail : kennedysaputra05@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
TK Nusa Indah				
SD Indriasana	-	-	-	2002-2008
SMP Xaverius 1 Palembang	-	-	-	2009-2011
SMA Xaverius 1 Palembang	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Kennedy Saputra

## RINGKASAN

### ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI W/C TANPA AGREGAT HALUS

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 16 Maret 2018

Kennedy Saputra; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T, M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S

xix + 67 halaman, 53 gambar, 22 tabel, 8 lampiran

*Pervious concrete* adalah beton yang terbentuk antara campuran semen Portland, agregat kasar, agregat halus dengan jumlah yang sedikit atau tidak sama sekali, campuran tambahan (*admixture*), dan air, serta *pervious concrete* memiliki nilai *slump* mendekati nol. Penelitian ini dilakukan dengan membuat komposisi *pervious concrete* dengan bahan substitusi *silica fume* terhadap semen, variasi substitusi *silica fume*, yaitu 10 % terhadap semen, dengan a/c = 2,5 dan tujuh variasi w/c. Variasi w/c yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, dan 0,32. Pengujian beton segar dengan pengujian slump dan pengujian beton keras dengan pengujian kuat tekan, permeabilitas dan porositas. Penelitian ini menunjukkan semakin besar nilai w/c yang digunakan pada variasi w/c = 0,26-0,32, maka kuat tekan dan berat jenis akan semakin meningkat, tetapi permeabilitas dan porositas menurun, begitu juga sebaliknya. Nilai kuat tekan dan berat jenis pada umur 28 hari yang maksimum pada penelitian ini terdapat pada variasi w/c = 0,32 sebesar 10,86 MPa dan 20,33 kN/m<sup>3</sup> dan nilai permeabilitas dengan pengujian Darcy dan porositas dengan pengujian ASTM maksimum pada penelitian ini pada variasi w/c = 0,26 sebesar 0,94 cm/s dan 28,48%.

**Kata kunci:** *Pervious concrete*, rasio air semen, agregat halus, *silica fume*.



## SUMMARY

### COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF PERVIOUS CONCRETE BY VARIATION OF W/C WITHOUT FINE AGGREGATE

Scientific paper in the form of Skripsi, 16 Maret 2017

Kennedy Saputra; Supervised by Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, MS.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xix + 65 page, 53 picture, 24 tabel.

Pervious concrete is a concrete that formed between the mixture of Portland cement, coarse aggregate, fine aggregate with less amount or nothing at all, additional mixture (admixture), and water, also pervious concrete has slump value go to zero. The research was done by making the composition of the pervious concrete with 10% silica fume as substitute of cement, with constant  $a/c = 2.5$  and seven variation of  $w/c$ . The variation of  $w/c$  which used in this research were 0.26, 0.27, 0.28, 0.29, 0.30, 0.31, and 0.32. Fresh concrete tests in this research was slump test and hardened concrete tests in this research were density, compressive strength test, permeability test and porosity test. The result of this research showed the larger value of  $w/c$  in range of 0.26 to 0.32, compressive strength and density increased, but the permeability and porosity decreased. The compressive strength and the maximum density in this research were 10.86 MPa and 20.33 kN / m<sup>3</sup> in the variation of  $w/c = 0.32$ . The maximum value of permeability and porosity in this research were 0.94 cm /s and 28.48% in the variation of  $w/c = 0.26$ .

**Keywords:** Pervious concrete, water cement ratio, fine aggregate, silica fume.

# ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI W/C TANPA AGREGAT HALUS

Kennedy Saputra<sup>1\*</sup>, Saloma<sup>2</sup>, Hanafiah<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknk, Universitas Sriwijaya

\*Korespondensi Penulis: kennedysaputra05@gmail.com

## Abstrak

*Pervious concrete* adalah beton yang terbentuk antara campuran semen Portland, agregat kasar, agregat halus dengan jumlah yang sedikit atau tidak sama sekali, campuran tambahan (*admixture*), dan air, serta *pervious concrete* memiliki nilai *slump* mendekati nol. Penelitian ini dilakukan dengan membuat komposisi *pervious concrete* dengan bahan substitusi *silica fume* terhadap semen, variasi substitusi *silica fume*, yaitu 10 % terhadap semen, dengan  $a/c = 2,5$  dan tujuh variasi  $w/c$ . Variasi  $w/c$  yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, dan 0,32. Pengujian beton segar dengan pengujian slump dan pengujian beton keras dengan pengujian kuat tekan, permeabilitas dan porositas. Penelitian ini menunjukkan semakin besar nilai  $w/c$  yang digunakan pada variasi  $w/c = 0,26-0,32$ , maka kuat tekan dan berat jenis akan semakin meningkat, tetapi permeabilitas dan porositas menurun, begitu juga sebaliknya. Nilai kuat tekan dan berat jenis pada umur 28 hari yang maksimum pada penelitian ini terdapat pada variasi  $w/c = 0,32$  sebesar 10,86 MPa dan 20,33 kN/m<sup>3</sup> dan nilai permeabilitas dengan pengujian Darcy dan porositas dengan pengujian ASTM maksimum pada penelitian ini pada variasi  $w/c = 0,26$  sebesar 0,94 cm/s dan 28,48%.

**Kata kunci:** *pervious concrete*, faktor air semen, agregat halus, *silica fume*.

# COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF *PERVIOUS CONCRETE* BY VARIATION OF W/C WITHOUT FINE AGGREGATE

Kennedy Saputra<sup>1\*</sup>, Saloma<sup>2</sup>, Hanafiah<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Student of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

<sup>2</sup>Lecturer of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

<sup>3</sup>Lecturer of Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

\* Author correspondence: kennedysaputra05@gmail.com

## Abstract

Pervious concrete is a concrete that formed between the mixture of Portland cement, coarse aggregate, fine aggregate with less amount or nothing at all, additional mixture (admixture), and water, also pervious concrete has slump value go to zero. The research was done by making the composition of the pervious concrete with 10% silica fume as substitute of cement, with constant  $a/c = 2.5$  and seven variation of  $w/c$ . The variation of  $w/c$  which used in this research were 0.26, 0.27, 0.28, 0.29, 0.30, 0.31, and 0.32. Fresh concrete tests in this research was slump test and hardened concrete tests in this research were density, compressive strength test, permeability test and porosity test. The result of this research showed the larger value of  $w/c$  in range of 0.26 to 0.32, compressive strength and density increased, but the permeability and porosity decreased. The compressive strength and the maximum density in this research were 10.86 MPa and 20.33 kN / m<sup>3</sup> in the variation of  $w/c = 0.32$ . The maximum value of permeability and porosity in this research were 0.94 cm /s and 28.48% in the variation of  $w/c = 0.26$ .

**Keywords:** Pervious concrete, water cement ratio, fine aggregate, silica fume.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur sampaikan kepada Tuhan YME karena atas berkat dan rahmat-Nya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan hasil yang baik, merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Haki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil yang telah turut membantu dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Saloma, S.T., M.T., dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S., selaku dosen pembimbing penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
5. Orangtua dan saudara penulis untuk semangat, doa, dan nasihat yang telah diberikan.
6. PT. Semen Baturaja untuk izin penggunaan laboratorium sebagai tempat penelitian.

Akhir kata 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.

Palembang, Maret 2018



Kennedy Saputra

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Halaman Sampul .....	i
Halaman Judul.....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Halaman Persetujuan.....	iv
Halaman Pernyataan Integritas .....	v
Halaman Persetujuan Publikasi.....	vi
Riwayat Hidup .....	vii
Ringkasan.....	viii
Summary .....	ix
Abstrak .....	x
Abstract .....	xi
Kata Pengantar .....	xii
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar.....	xvi
Daftar Tabel .....	xvii
Daftar Lampiran .....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	2
1.5. Metode Pengumpulan Data .....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. <i>Pervious Concrete</i> .....	5
2.2. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i> .....	5

2.2.1. Semen <i>Portland</i> .....	6
2.2.2. Air.....	7
2.2.3. Agregat Kasar.....	7
2.2.4. Admixture.....	8
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Pervious Concrete</i> .....	9
2.3.1. Faktor Air Semen .....	10
2.3.2. Ukuran Agregat Kasar.....	15
2.3.3. Faktor Agregat Semen.....	17
2.3.4. <i>Cementitious Material</i> .....	18
2.3.5. Pemasakan .....	21
2.4. Komposisi <i>Pervious Concrete</i> .....	23
2.5. Perawatan Beton .....	25
2.6. Pengujian Beton.....	27
2.6.1. Uji <i>Slump</i> .....	28
2.6.2. Porositas .....	28
2.6.3. Permeabilitas .....	29
2.6.4. Kuat Tekan .....	31
2.7. Analisis Regresi .....	32
BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN .....	34
3.1. Studi Literatur.....	33
3.2. Alur Penelitian.....	33
3.3. Material <i>Pervious Concret</i> .....	35
3.4. Peralatan .....	37
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium .....	41
3.5.1. Tahap I.....	42
3.5.2. Tahap II .....	42
3.5.3. Tahap III.....	42
3.5.4. Tahap IV.....	43
3.5.5. Tahap V .....	44

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar .....	47
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis Umur 7 dan 28 Hari .....	49
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Umur 7 dan 28 Hari .....	50
4.4. Hasil Pengujian Permeabilitas .....	51
4.5. Hasil Pengujian Porositas .....	54
4.6. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Berat Jenis.....	56
4.7. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Porositas.....	57
4.8. Perbandingan Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Permeabilitas.....	58
4.9. Perbandingan Hasil Pengujian Permeabilitas dan Porositas.....	60
4.10. Perbandingan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Porositas.....	61
4.11. Perbandingan Hasil Berat Jenis dan Permeabilitas.....	62
4.12. Rekapitulasi Analisis Regresi .....	63
BAB 5 PENUTUP.....	70
5.1. Kesimpulan .....	65
5.2. Saran .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN .....	70

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Hasil uji kuat tekan agregat pozolan .....	12
Gambar 2.2. Hasil uji kuat tekan agregat normal.....	12
Gambar 2.3. Hasil uji kuat tekan untuk ukuran agregat 12,5 mm .....	13
Gambar 2.4. Hasil permeabilitas untuk ukuran agregat 12,5 mm.....	13
Gambar 2.5. Hasil uji kuat tekan umur 28 hari .....	14
Gambar 2.6. Hasil uji kuat tekan umur 7 dan 28 hari .....	16
Gambar 2.7. Hasil uji kuat tekan ukuran agregat ¾” .....	18
Gambar 2.8. Hasil uji kuat tekan ukuran agregat ⅜” .....	18
Gambar 2.9. Campuran beton dengan jumlah air yang terlalu banyak .....	19
Gambar 2.10. Campuran beton dengan jumlah air yang cukup .....	19
Gambar 2.11. Campuran beton dengan jumlah air yang terlalu sedikit.....	20
Gambar 2.12. Hasil uji kuat tekan umur 28 hari (Surti dan Shah, 2016).....	21
Gambar 2.13. Hasil uji permeabilitas umur 28 hari (Surti dan Shah, 2016)....	21
Gambar 2.14. Hasil uji kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	22
Gambar 2.15. Hasil uji permeabilitas <i>pervious concrete</i> .....	23
Gambar 2.16. Hasil kadar pori <i>pervious concrete</i> .....	25
Gambar 2.17. Hasil uji kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	25
Gambar 2.18. Hasil uji abrasi <i>pervious concrete</i> (Kervern <i>et al</i> , 2016) .....	27
Gambar 2.19. Alat uji permeabilitas (Neithalath <i>et al</i> , 2003).....	30
Gambar 3.1. Diagram tahap metodologi penelitian .....	34
Gambar 3.2. Semen <i>Portland</i> .....	35
Gambar 3.3. Air.....	35
Gambar 3.4. <i>Silica fume</i> .....	36
Gambar 3.5. Agregat kasar.....	36
Gambar 3.6. <i>Superplasticizer</i> .....	37
Gambar 3.7. <i>Mixer</i> .....	37
Gambar 3.8. Gelas ukur .....	38
Gambar 3.9. Alat <i>slump test</i> .....	38
Gambar 3.10. <i>Bekisting</i> .....	39



Gambar 3.11. Alat <i>proctor Hammer</i> .....	39
Gambar 3.12. Alat pengujian porositas.....	40
Gambar 3.13. Alat pengujian menggunakan metode ASTM C 190 .....	40
Gambar 3.14. Alat pengujian kuat tekan.....	41
Gambar 3.15. Alat permeabilitas .....	41
Gambar 3.16. Persiapan bahan.....	42
Gambar 3.17. Proses pengecoran benda uji .....	43
Gambar 3.18. Proses pengujian <i>slump</i> .....	44
Gambar 3.19. Pencetakan benda uji ke dalam <i>bekisting</i> .....	44
Gambar 3.20. Sampel.....	45
Gambar 4.1. Pengujian <i>slump</i> .....	47
Gambar 4.2. Pengujian dengan metode visual variasi $w/c = 0,26$ .....	48
Gambar 4.3. Pengujian dengan metode visual variasi $w/c = 0,30$ .....	48
Gambar 4.4. Pengujian dengan metode visual variasi $w/c = 0,32$ .....	48
Gambar 4.5. Hasil pengujian berat jenis umur 28 hari .....	49
Gambar 4.6. Hasil pengujian kuat tekan umur 7 dan 28 hari.....	51
Gambar 4.7. Hasil pengujian permeabilitas umur 28 hari .....	53
Gambar 4.8. Hasil pengujian porositas umur 28 hari.....	55
Gambar 4.9. Perbandingan regresi hasil pengujian kuat tekan dengan berat jenis penelitian dan penelitian terdahulu .....	56
Gambar 4.10. Perbandingan regresi hasil pengujian kuat tekan dengan porositas penelitian dan penelitian terdahulu.....	57
Gambar 4.11. Perbandingan regresi hasil pengujian kuat tekan dengan permeabilitas penelitian dan penelitian terdahulu .....	59
Gambar 4.12. Perbandingan regresi hasil pengujian permeabilitas dengan porositas penelitian dan penelitian terdahulu .....	60
Gambar 4.13. Perbandingan regresi hasil pengujian berat jenis dengan porositas penelitian dan penelitian terdahulu.....	61
Gambar 4.14. Perbandingan regresi hasil pengujian berat jenis dan permeabilitas penelitian dan penelitian terdahulu .....	62

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Komposisi yang terdapat di <i>silica fume</i> .....	9
Tabel 2.2. Komposisi dan hasil pengujian kuat tekan dan permeabilitas .....	11
Tabel 2.3. uji karakteristik pada <i>pervious concrete</i> .....	14
Tabel 2.4. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	15
Tabel 2.5. Hasil uji dari <i>pervious concrete</i> .....	16
Tabel 2.6. Komposisi campuran dan hasil pengujian kuat tekan untuk ukuran agregat $3/8''$ dan $3/4''$ .....	17
Tabel 2.7. Komposisi bahan tambahan .....	20
Tabel 2.8. Pengaruh energi pemadatan terhadap karakteristik <i>pervious concrete</i> .....	22
Tabel 2.9. Kisaran proporsi material <i>pervious concrete</i> .....	24
Tabel 2.11. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	24
Tabel 2.12. Metode <i>curing</i> untuk <i>pervious concrete</i> .....	26
Tabel 2.13. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	26
Tabel 2.14. Hasil uji kuat lentur <i>pervious concrete</i> .....	27
Tabel 2.15. Persamaan analisis regresi dan koefisien korelasi .....	32
Tabel 3.1. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	43
Tabel 4.1. Perbandingan hasil pengujian berat jenis umur 7 dan 28 hari dengan penelitian terdahulu .....	49
Tabel 4.2. Hasil pengujian kuat tekan peneliti dan penelitian terdahulu, serta ACI umur 7 dan 28 hari .....	50
Tabel 4.3. Hasil pengujian permeabilitas 28 hari dan penelitian terdahulu .....	52
Tabel 4.4. Hasil perbandingan dan selisih pengujian .....	53
Tabel 4.5. Hasil pengujian porositas .....	54
Tabel 4.6. Hasil perbandingan pengujian .....	55
Tabel 4.7. Rekapitulasi persamaan regresi penelitian terdahulu .....	64
Tabel 4.8. Rekapitulasi persamaan regresi hasil pengujian .....	64

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 hari .....	70
Lampiran 2. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .....	70
Lampiran 3. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 hari .....	70
Lampiran 4. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .....	70
Lampiran 5. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .	71
Lampiran 6. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode Archimedes umur 28 hari.....	71
Lampiran 7. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode ASTM umur 28 hari.....	71
Lampiran 8. Hasil pengujian material .....	73

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Pervious concrete* adalah beton yang terbentuk antara campuran semen Portland, agregat kasar, agregat halus dengan jumlah yang sedikit atau tidak sama sekali, campuran tambahan (*admixture*), dan air, serta *pervious concrete* memiliki nilai *slump* mendekati nol. Dengan terdapatnya rongga pada *pervious concrete*, maka air dapat mengalir kedalam beton dan dapat langsung menyerap ke dalam tanah.

Rongga pada *pervious concrete* terbentuk karena pada proses pembuatannya menggunakan agregat kasar dengan gradasi atau tunggal. Rongga ini saling berhubungan, sehingga air di dalamnya dapat mengalir. *Pervious concrete* ini cocok digunakan untuk jalan raya, jalan perumahan, parkir, dan yang lainnya, karena dapat berfungsi sebagai drainase cadangan pada jalan. *Pervious concrete* ini memiliki kuat tekan yang rendah, sehingga tidak cocok untuk jalan utama perkotaan dan jalan yang di lalui oleh kendaraan yang bermuatan berat.

Pada proses pembuatannya *pervious concrete* dapat menggunakan material agregat halus atau tanpa agregat halus. Agregat halus tidak digunakan dengan tujuan agar rongga pada beton tidak tertutupi, sehingga air dapat mengalir pada *pervious concrete*. Selain itu, faktor air semen pada *pervious concrete* juga berperan penting terhadap karakteristik beton yang dihasilkan, semakin besar kadar w/c yang digunakan, maka semakin tinggi kuat tekannya, tetapi permeabilitasnya semakin kecil. Sebaliknya semakin kecil kadar w/c, maka semakin kecil kuat tekannya dan semakin tinggi permeabilitasnya. Selain itu w/c juga mempengaruhi tingkat *workability pervious concrete*. Kuat tekan yang rendah merupakan kelemahan pada *pervious concrete*, sehingga diperlukannya inovasi, yaitu dengan menambahkan bahan tambahan *silica fume* agar nilai kuat tekan pada beton dapat meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi w/c dengan bahan tambahan *silica fume* yang menghasilkan beton *pervious* dengan karakteristik yang paling optimum. Agar *pervious concrete* yang dihasilkan dapat layak digunakan untuk parkir dan jalan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh nilai w/c terhadap permeabilitas, porositas, dan kuat tekan umur 7 dan 28 hari pada *pervious concrete* tanpa menggunakan agregat halus?
2. Bagaimana hubungan kuat tekan, permeabilitas, dan porositas pada campuran *pervious concrete* dengan variasi w/c tanpa agregat halus?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memahami pengaruh nilai w/c terhadap permeabilitas, porositas, dan kuat tekan umur 7 dan 28 hari pada *pervious concrete* tanpa menggunakan agregat halus.
2. Memahami dan menganalisis hubungan kuat tekan, permeabilitas, dan porositas pada campuran *pervious concrete* dengan variasi w/c tanpa agregat halus.

## 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

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

1. *Silica fume* berasal dari PT. Akbar Budi Sakti.
2. Variasi w/c yang digunakan pada penelitian ini 0,26, 0,27, 0,28, 0,29, 0,30, 0,31, dan 0,32.
3. Ukuran *bekisting* silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm.
4. Pengujian material berdasarkan standar ASTM.
5. Pembuatan dan pengujian benda uji berdasarkan standar ACI.
6. Pengujian beton segar meliputi *slump test*.
7. Perawatan benda uji dengan menggunakan karung goni.
8. Pengujian kuat tekan beton umur 7 dan 28 hari.
9. Pengujian permeabilitas dan porositas beton umur 28 hari.

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

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

1. Data primer

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

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh tidak langsung dari objek penelitian, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan. Data sekunder 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 test*, permeabilitas, porositas dan kuat tekan umur 7 dan 28 hari.

#### **BAB 5 PENUTUP**

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

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- ACI 522R-10. 2010. Pervious Concrete. USA: American Concrete Institute.
- 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 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 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 494, 2004. *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1157, 2017. *Standard Performance Specification for Hydraulic 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.
- Ajamu S., dan Oluremi J. R., 2012. Evaluation of The Structural Performance of Pervious Concrete in Construction. *International Journal of Engineering Research and Technology*
- Arhin S. A., dan Madhi R., 2014. Optimal Mix Designs for Pervious Concrete for an Urban Area. *International Journal of Engineering Research and Technology*
- Ashley, E., 2008. Using Pervious Concrete to Achieve LEEDTM Points Concrete in Focus. *National Ready Mixed Concrete Association, Silver Spring*.



- Chopra M., 2007. Compressive Strength of Pervious Concrete Pavements. *Stromwater Management Academy University of Central Florida*
- Ellis, J. B., Revitt, D. M., Harrop, D. O. dan Beckwith, P. R., 2001. The Contribution of Highway Surfaces to Urban Stormwater Sediments and Metal Loadings. *The Sci. of the Total Environment*
- Ferguson B.K., 2005. Porous Pavements. *Taylor and Francis Group*, New York
- Flores J. J., Martinez B., Uribe R., 2005. Analysis of The Behavior of Filtration Vs Compressive Strength Ratio in Pervious Concrete. *Journal of Civil Engineering and Technology*.
- Harshavrthan Balaji M., Amarnaath M. R. A., Kavin R. A., Pradeep S. J., 2015. Design of Eco Friendly Pervious Concrete. *International Journal of Civil Engineering and Technology*.
- Jain A. K., dan Chouhan J. S., 2011. Effect of Shape of Aggregate on Compressive Strength and Permeability Properties of Pervious Concrete. *International Journal of Advanced Engineering Research and Studies*.
- Joshi T. dan Dave U., 2016. Evaluation of Strength Permeability and Void Ratio of Pervious Concrete with Changing W/C and Aggregate Size. *Internationa Journal of Cvil Engineering and Technology*
- Kareko G. J., 2012. Environmentally Friendly Pervious Concrete for Sustainable Construction. *Journal of Civil Engineering and Technology*.
- Kevern J. T., Schaefer V. R., Wang K., 2009. The Effect of Curing Regime on Pervious Concrete Abrasion Resistance. *Journal of Testing and Evaluation*
- Mehta S., dan Surti V., Shah Y., dan Shah R., 2016. Study on Compressive Strength and Permeability of Pervious Concrete. *International Journal of Engineering Research and Technology*
- Neithalath M., Ramesh B., dan Vardhan P. H., 2005. Modeling The Influence of Pore Structure on The Acoustic Absorption of Enhanced Porosity Concrete. *Journal of advanced concrete technology*, Japan concrete Institute
- Nallanathel M., 2016. Effect of Water Cement Ratio in Pervious Concrete. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*
- Neamitha M. dan Supraja T. M., 2017. Influence of Water Cement Ratio and The Aggregate on The Properties of Pervious Concrete. *International Refereed Journal of Engineering and Science*.

- Norbert D. dan Schwartz S. S., 2010. Sustainability Benefits of Pervious Concrete Pavement. *2nd International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies*, Universita Polytechnic Delle Marche, Italy
- Phan H. D., dan Le T. A., 2012. Effect of Aggregate Type on The Properties of Porous Concrete. *Journal of Engineering Technology and Education The 2012 International Conference on Green Technology and Sustainable Development*.
- Selvaraj R. dan Amrithavarshini M., 2016. Some Aspects on Pervious Concrete. *International Journal of Engineering and Applied Sciences*.
- Xie, Ning., Mery, Stephen., Dang, Yudong., Akin, Michelle., Shi, Xianming. 2014. *Evaluation of Pervious Concrete Mixes in Areas Subject to Snow*
- Shindu P. K., dan Rajagopaj R., 2015. Experimental Investigation on Maximum Strength of Pervious Concrete Using Different Size of Aggregates. *International Journal of Innovative Science Engineering and Technology*.
- Solminihac, Videla, Fernández, dan Castro., 2007. Porous Concrete Mixtures for Pervious Urban Pavements. *International Refereed Journal of Engineering and Science*.
- Sonebi M., Bassuoni M., dan Yahia A., 2016. Pervious Concrete: Mix Design, Properties and Applications. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*
- Teware P. R., dan Harle S. M., 2016. Mix Proportion of Cementitious Material in Pervious Concrete. *Journal of Recent Activities in Architectural Sciences*.
- Vikram dan Mahla R. P., 2015. Experimental Study of Pervious Concrete Pavement. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*.
- Zheng et al., 2012. Mix Design Method for Permeable Base of Porous Concrete. *Chinese Society of Pavement Engineering*