

**LAPORAN SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN**  
**POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN**  
**VARIASI A/C DAN METODE PEMADATAN**



**NELA JUSVITA SARI S**  
**03011381419152**

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

**LAPORAN SKRIPSI**  
**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN**  
**POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN**  
**VARIASI A/C DAN METODE PEMADATAN**

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



**NELA JUSVITA SARI S**  
**03011381419152**

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

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN  
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN  
VARIASI A/C DAN METODE PEMADATAN**

**SKRIPSI**

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik

Oleh :

**NELA JUSVITA SARI S**  
**03011381419152**

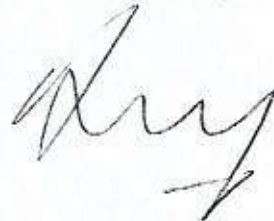
**Palembang, Mei 2018**

**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 A/C dan Metode Pemadatan" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juni 2018.

Palembang, Juni 2018

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

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

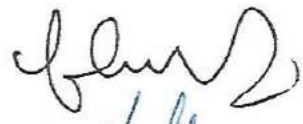
(  )

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

(  )

Anggota:

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

(  )

4. Ahmad Muhtarom, S.T., M.Eng.  
NIP. 198208132008121002

(  )

5. Ir. Gunawan Tanzil, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 195601311987031002

(  )

Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nela Jusvita Sari S

NIM : 03011381419152

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi A/C dan Metode Pemasatan

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 2018

Yang membuat pernyataan,



**Nela Jusvita Sari S**

**NIM. 03011381419152**



## HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nela Jusvita Sari S

NIM : 03011381419152

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi A/C dan Metode Pematatan

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 2018

Yang membuat pernyataan,



**Nela Jusvita Sari S**

**NIM. 03011381419152**

## RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nela Jusvita Sari S  
Tempat Lahir : Jambi  
Tanggal Lahir : 01 Februari 1997  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Kristen Protestan  
Status : Belum Menikah  
Warga Negara : Indonesia  
Alamat : Jalan Sriwijaya Negara No. 903 C, Bukit Lama, Ilir Barat I,  
Kota Palembang, Sumatera Selatan, 30128  
Alamat Tetap : Jalan TP Sriwijaya, Lrg. Akasih, No.31, Kecamatan Alam  
Barajo, Kota Jambi.  
Nama Orang Tua : Lambok Siahaan  
Resta Sihombing  
Alamat Orang Tua : Jalan TP Sriwijaya, Lrg. Akasih, No.31, Kecamatan Alam  
Barajo, Kota Jambi.  
No. HP : 085366517440  
E-mail : nelajusvita@gmail.com  
Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
TK Muktitama				2001-2002
SDN 042 Kota Jambi	-	-	-	2002-2008
SMPN 11 Kota Jambi	-	-	-	2008-2011
SMAN 1 Kota Jambi	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Nela Jusvita Sari S

## RINGKASAN

### ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI A/C DAN METODE PEMADATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 2 Juni 2018

Nela Jusvita Sari S ; Dibimbing oleh Dr. Saloma, S.T, M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah, M.S

xx + 74 halaman, 50 gambar, 26 tabel, 4 lampiran

*Pervious concrete* merupakan salah satu jenis beton yang memungkinkan untuk dilewati air, karena adanya rongga yang saling terhubung pada struktur beton. *Pervious concrete* tersusun dari material seperti semen Portland (OPC), agregat kasar berukuran  $3/8$  inchi, air, *admixture*, dan tanpa material pasir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik *pervious concrete* berupa kuat tekan, permeabilitas, dan porositas dengan variasi A/C dan metode pemadatan yang digunakan. Campuran ini memiliki sembilan variasi yang terdiri dari variasi A/C dan metode pemadatan. Variasi A/C yang digunakan antara lain 0,35, 0,40, dan 0,45 dengan metode pemadatan *standard rodding*, *proctor Hammer*, dan *vibrator*. W/C yang digunakan 0,3, semen sebanyak  $360 \text{ kg/m}^3$ , dan penambahan *admixture* sebesar 2,8% dari total berat semen yang digunakan. Standar ASTM digunakan sebagai dasar untuk pengujian *slump*, kuat tekan, dan porositas. Hasil pengujian kuat tekan maksimum adalah  $8,605 \text{ N/mm}^2$  dengan A/C = 3,5 dan menggunakan pemadatan *vibrator*. Hasil pengujian permeabilitas adalah 0,646 cm/s sampai 1,401 cm/s, dan porositas berkisar 17,675% hingga 34,904%.

**Kata kunci:** *pervious concrete*, faktor agregat semen, metode pemadatan, porositas.



## SUMMARY

### COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF PERVIOUS CONCRETE BY VARIATION OF A/C AND COMPACTING METHOD

Scientific paper in the form of Skripsi, 2 Juni 2018

Nela Jusvita Sari S; Supervised by Dr. Saloma, S.T., M.T. dan Dr. Ir. Hanafiah,  
MS.

Civil Engineering, Faculty of Engineering, Sriwijaya University.

xx + 74 page, 50 picture, 26 table.

## SUMMARY

Pervious concrete is one type of concrete innovation that allows water to pass through it, because of the interconnected voids within the concrete structure. Pervious concrete is composed of materials such as Portland cement (OPC), 3/8 inch coarse aggregate, water, admixture, and little to no fine aggregate. The purpose of this study was to investigate the pervious concrete characteristics of compressive strength, permeability, and porosity with variation of aggregate-cement-ratio (a/c) and the compacting method used. This mixture has nine variations consisting of a/c variations and compacting methods. Variations of a/c used include 0.35, 0.40, and 0.45 with standard rodding, proctor Hammer, and vibrator as the compacting methods used. Mixes were prepared with constant w/c of 0.3, cement content of  $360 \text{ kg/m}^3$ , and addition of admixture equal to 2,8% from total weight of cement material used. The ASTM standard is used as the basis for slump testing, compressive strength, and porosity. The result of maximum compressive strength test is  $8,605 \text{ N/mm}^2$  with  $a/c = 3,5$  and compacted using vibrator. The permeability test result is  $0.646 \text{ cm/s}$  to  $1.401 \text{ cm/s}$ , and the porosity ranged from 17.675% to 34.904%.

**Keywords:** Pervious concrete, aggregate cement ratio, compacting method,  
porosity

# ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI A/C DAN METODE PEMADATAN

Nela Jusvita Sari S<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: nelajusvita@gmail.com

## Abstrak

*Pervious concrete* merupakan salah satu jenis beton yang memungkinkan untuk dilewati air, karena adanya rongga yang saling terhubung pada struktur beton. *Pervious concrete* tersusun dari material seperti semen Portland (OPC), agregat kasar berukuran 3/8 *inchi*, air, *admixture*, dan tanpa material pasir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik *pervious concrete* berupa kuat tekan, permeabilitas, dan porositas dengan variasi A/C dan metode pemadatan yang digunakan. Campuran ini memiliki sembilan variasi yang terdiri dari variasi A/C dan metode pemadatan. Variasi A/C yang digunakan antara lain 0,35, 0,40, dan 0,45 dengan metode pemadatan *standard rodding*, *proctor Hammer*, dan *vibrator*. W/C yang digunakan 0,3, semen sebanyak 360 kg/m<sup>3</sup>, dan penambahan *admixture* sebesar 2,8% dari total berat semen yang digunakan. Satndar ASTM digunakan sebagai dasar untuk pengujian *slump*, kuat tekan, dan porositas. Hasil pengujian kuat tekan maksimum adalah 8,605 N/mm<sup>2</sup> dengan A/C = 3,5 dan menggunakan pemadatan *vibrator*. Hasil pengujian permeabilitas adalah 0,646 cm/s sampai 1,401 cm/s, dan porositas berkisar 17,675% hingga 34,904%.

**Kata kunci:** *pervious concrete*, faktor agregat semen, metode pemadatan, porositas.

# COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF *PERVIOUS CONCRETE* BY VARIATION OF A/C AND COMPACTING METHOD

Nela Jusvita Sari S<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: nelajusvita@gmail.com

## Abstract

Pervious concrete is one type of concrete innovation that allows water to pass through it, because of the interconnected voids within the concrete structure. Pervious concrete is composed of materials such as Portland cement (OPC), 3/8 inch coarse aggregate, water, admixture, and little to no fine aggregate. The purpose of this study was to investigate the pervious concrete characteristics of compressive strength, permeability, and porosity with variation of aggregate-cement-ratio (a/c) and the compacting method used. This mixture has nine variations consisting of a/c variations and compacting methods. Variations of a/c used include 0.35, 0.40, and 0.45 with standard rodding, proctor Hammer, and vibrator as the compacting methods used. Mixes were prepared with constant w/c of 0.3, cement content of 360 kg/m<sup>3</sup>, and addition of admixture equal to 2,8% from total weight of cement material used. The ASTM standard is used as the basis for slump testing, compressive strength, and porosity. The result of maximum compressive strength test is 8,605 N/mm<sup>2</sup> with a/c = 3,5 and compacted using vibrator. The permeability test result is 0.646 cm/s to 1.401 cm/s, and the porosity ranged from 17.675% to 34.904%.

**Keywords:** Pervious concrete, aggregate cement ratio, compacting method, porosity.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih bagi semua pihak yang telah membantu jalannya laporan tugas ini, antara lain:

1. Kedua orangtua dan saudara tercinta yang menjadi sumber semangat, pendoa, dan selalu memberi nasihat kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Helmi Hakki, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Saloma, S.T., MT., selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Hanafiah, M.S selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis proposal.
6. PT. Semen Baturaja yang telah memberi izin kepada kami untuk memakai laboratorium sebagai tempat penelitian.

Saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini. Kritik dan saran sangat diharapkan demi kemajuan karya tulis ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca.

Palembang, Mei 2018



Nela Jusvita Sari S

## 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 .....	xx
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian .....	3
1.5. Metode Pengumpulan Data.....	3
1.6. Sistematika Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. <i>Pervious Concrete</i> .....	5
2.2. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i> .....	6



2.2.1. Semen <i>Portland</i> .....	6
2.2.2. Agregat Kasar.....	8
2.2.3. Air.....	9
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Pervious Concrete</i> .....	10
2.3.1. Jenis dan Ukuran Agregat Kasar.....	10
2.3.2. <i>Water Cement Ratio (W/C)</i> .....	12
2.3.3. <i>Aggregate Cement Ratio (A/C)</i> .....	13
2.3.4. Pemasakan .....	17
2.3.5. Perawatan ( <i>Curing</i> ).....	20
2.3.6. Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	21
2.3.7. Bahan Tambah ( <i>Admixture</i> ) .....	22
2.4. Sifat <i>Pervious Concrete</i> .....	22
2.4.1. Kuat Tekan .....	22
2.4.2. Porositas .....	24
2.4.3. Permeabilitas .....	25
2.5. Komposisi <i>Pervious concrete</i> .....	27
2.5.1. Standar ACI.....	27
2.6. Pengujian <i>Pervious Concrete</i> .....	28
2.6.1. Pengujian <i>Slump test</i> .....	29
2.6.2. Pengujian Kuat Tekan .....	29
2.6.3. Pengujian Permeabilitas .....	30
2.6.4. Pengujian Porositas .....	31
2.7. Pengaruh A/C terhadap Karakteristik <i>Pervious Concrete</i> .....	32
2.8. Analisa Regresi.....	34
BAB 3 METEDOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1. Studi Literatur.....	36
3.2. Alur Penelitian.....	36
3.3. Material Penyusun <i>Pervious concrete</i> .....	38
3.4. Peralatan .....	39
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium .....	43
3.5.1. Tahap I.....	43

3.5.2. Tahap II .....	43
3.5.3. Tahap III.....	43
3.5.4. Tahap IV.....	44
3.5.5. Tahap V .....	47
3.5.6. Tahap VI.....	48
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar .....	51
4.2. Hasil Pengujian <i>Pervious Concrete</i> .....	51
4.2.1. Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	51
4.2.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> .....	54
4.2.3. Hasil Pengujian Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	57
4.2.4. Hasil Pengujian Porositas <i>Pervious Concrete</i> .....	58
4.3. Hubungan Kuat Tekan dan Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	60
4.4. Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	61
4.5. Hubungan Berat Jenis dan Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	62
4.6. Hubungan Porositas dan Kuat Tekan <i>Pervious Concrete</i> .....	63
4.7. Hubungan Porositas dan Permeabilitas <i>Pervious Concrete</i> .....	65
4.8. Hubungan Porositas dan Berat Jenis <i>Pervious Concrete</i> .....	66
4.9. Rekapitulasi Analisa Regresi .....	67
BAB 5 PENUTUP .....	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN.....	74

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Senyawa utama dalam semen <i>Portland</i> .....	8
Tabel 2.2. Sifat fisik agregat kasar secara umum.....	9
Tabel 2.3. Sifat agregat alami dan buatan dalam berbagai ukuran .....	9
Tabel 2.4. Sifat fisik agregat kasar.....	11
Tabel 2.5. Hubungan kuat tekan beton umur 28 hari dan jenis agregat.....	12
Tabel 2.6. Hasil kuat tekan dengan variasi w/c dan massa jenis.....	13
Tabel 2.7. Hubungan kuat tekan beton umur 28 hari dengan gradasi agregat kasar dan rasio semen agregat .....	15
Tabel 2.8. Proporsi campuran <i>pervious concrete</i> .....	15
Tabel 2.9. Efek rasio air semen dan agregat semen .....	16
Tabel 2.10. Sifat <i>pervious concrete</i> dengan variasi rasio agregat semen.....	16
Tabel 2.11. Diameter tongkat dan jumlah pukulan dalam pengujian <i>rodding</i> .	18
Tabel 2.12. Variasi campuran beton.....	20
Tabel 2.13. Hasil pengujian dengan cara <i>curing</i> yang berbeda .....	20
Tabel 2.14. Hasil kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .....	23
Tabel 2.15. Koefisien permeabilitas pada umur beton 28 hari.....	26
Tabel 2.16. Komposisi material penyusun <i>pervious concrete</i> .....	27
Tabel 2.17. Proporsi campuran .....	28
Tabel 2.18. Proporsi campuran material <i>pervious concrete</i> .....	28
Tabel 2.19. Persaman regresi dan koefisien korelasi .....	34
Tabel 3.1. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	45
Tabel 4.1. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari	51
Tabel 4.2. Perbandingan hasil berat jenis <i>pervious concrete</i> terhadap variasi a/c umur 28 hari.....	54
Tabel 4.3. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari	54
Tabel 4.4. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> pada umur 28 hari.....	57
Tabel 4.5. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	59

Tabel 4.6. Rekapitulasi persamaan regresi penelitian terdahulu dan penelitian ini.....	68
--	----

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Hubungan antara variasi campuran semen dengan kuat tekan....	7
Gambar 2.2. Hubungan variasi campuran semen dengan Permeabilitas .....	7
Gambar 2.3. Hubungan antara ukuran agregat kasar dengan kuat tekan beton umur 7 hari.....	11
Gambar 2.4. Hubungan antara w/c dan kuat tekan .....	12
Gambar 2.5. Hubungan antara a/c dan kuat tekan beton.....	14
Gambar 2.6. Pengaruh variasi a/c terhadap kuat tekan .....	16
Gambar 2.7. Pengaruh metode pemadatan terhadap berat jenis .....	19
Gambar 2.8. Pengaruh metode pemadatan terhadap porositas .....	19
Gambar 2.9. Hubungan berat jenis dan kuat tekan .....	21
Gambar 2.10. Hubungan antara kuat tekan dan permeabilitas.....	24
Gambar 2.11. Hubungan antara kadar pori dan permeabilitas.....	25
Gambar 2.12. Hubungan antara a/c dan permeabilitas .....	26
Gambar 2.13. Alat kuat tekan .....	30
Gambar 2.14. <i>Falling head setup</i> .....	31
Gambar 2.15. Timbangan air .....	32
Gambar 2.16. Ilustrasi faktor yang mempengaruhi beton konvensional .....	32
Gambar 2.17. Ilustrasi variasi A/C <i>pervious concrete</i> .....	33
Gambar 3.1. Diagram alur penelitian .....	38
Gambar 3.2. Semen <i>Portland</i> .....	39
Gambar 3.3. Air.....	39
Gambar 3.4. Agregat kasar.....	40
Gambar 3.5. <i>Bekisting</i> 10 x 20 cm .....	40
Gambar 3.6. <i>Mixer</i> .....	41
Gambar 3.7. Gelas ukur .....	41
Gambar 3.8. Alat <i>slump cone</i> .....	42
Gambar 3.9. Alat pemadatan.....	42
Gambar 3.10. Alat pengujian kuat tekan.....	43
Gambar 3.11. Alat permeabilitas .....	43



Gambar 3.12. Hasil pengecoran .....	45
Gambar 3.13. Pengukuran kemerosotan <i>slump</i> beton.....	46
Gambar 3.14. Alat pengujian porositas menggunakan ASTM C 192.....	46
Gambar 3.15. Pemasangan menggunakan <i>proctor</i> .....	47
Gambar 3.16. Pemasangan menggunakan <i>vibrator</i> .....	47
Gambar 3.17. Sampel dengan variasi A/C .....	48
Gambar 3.20. Membungkus beton dengan karung goni basah .....	48
Gambar 3.21 Pengujian kuat tekan beton.....	49
Gambar 3.22. Menimbang beton dalam air .....	49
Gambar 4.1. Pengaruh variasi a/c terhadap berat jenis beton umur 7 hari.....	53
Gambar 4.2. Pengaruh variasi a/c terhadap berat jenis beton umur 28 hari.....	53
Gambar 4.3. Pengaruh variasi a/c terhadap kuat tekan beton umur 7 hari.....	55
Gambar 4.4. Pengaruh variasi a/c terhadap kuat tekan beton umur 28 hari.....	56
Gambar 4.5. Perbandingan kuat tekan berdasarkan penelitian dan jurnal .....	56
Gambar 4.6. Pengaruh variasi a/c terhadap permeabilitas <i>pervious concrete</i> ..	58
Gambar 4.7. Pengaruh variasi a/c terhadap porositas <i>pervious concrete</i> .....	59
Gambar 4.8. Perbandingan kuat tekan dan berat jenis peneliti dan peneliti lain .....	60
Gambar 4.9. Perbandingan permeabilitas dan kuat tekan peneliti dan peneliti lain .....	62
Gambar 4.10. Perbandingan regresi permeabilitas dan berat jenis peneliti dan peneliti lain .....	63
Gambar 4.11. Perbandingan porositas dan kuat tekan peneliti dan peneliti lain	64
Gambar 4.12. Perbandingan porositas dan permeabilitas peneliti dan peneliti lain .....	65
Gambar 4.13. Perbandingan porositas dan berat jenis peneliti dan peneliti lain	66

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari .....	75
Lampiran 2. Rekapitulasi hasil pengujian porositas umur 28 hari .....	76
Lampiran 3. Rekapitulasi rata-rata permeabilitas tiap variassi umur 28 hari..	77
Lampiran 4. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .....	78

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur sampai saat ini tidak lepas dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin berkembang. Baik itu infrastruktur berupa bangunan, jalan, pelayanan transportasi maupun bangunan air yang semakin berinovasi untuk suatu fungsi dan bentuk. Hal ini didukung oleh material penyusun infrastruktur tersebut. Salah satu material yang sering digunakan dalam pembangunan infrastruktur dan selalu mengalami perkembangan adalah beton.

Beton adalah material yang semakin populer dalam bidang konstruksi karena hampir sebagian besar infrastruktur menggunakan material beton sebagai material utama maupun sekunder. Penggunaan beton tidak pernah berkurang karena mutu terjaga dan harganya ekonomis. Penggunaan beton konvensional sangat disarankan pada infrastruktur seperti gedung, tetapi tidak pada beberapa infrastruktur terutama jalan raya. Hal ini dikarenakan beton konvensional tidak dapat mengatasi permasalahan adanya limpasan permukaan (*surface runoff*) yang sering terjadi di permukaan jalan. Beton konvensional yang bersifat kedap air tidak dapat mengalirkan air ke dalam tanah, sehingga semakin lama dapat menyebabkan banjir.

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menjadikan beton sebagai material yang lebih lebih aplikatif dan inovatif, salah satu perkembangan beton yaitu beton berpori (*pervious concrete*). *Pervious concrete* hadir sebagai salah satu jenis beton yang dapat mengatasi masalah infrastruktur jalan. *Pervious concrete* adalah jenis beton khusus dengan porositas tinggi yang diaplikasikan sebagai lapangan parkir, trotoar, dan taman. *Pervious concrete* memungkinkan air hujan dan air sumber lain dapat melewatinya, sehingga mengurangi limpasan permukaan dan meningkatkan muka air tanah. Penggunaan *pervious concrete* mengurangi volume aliran permukaan dan potensi terjadi banjir menurun.

*Pervious concrete* dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran agregat kasar, kadar penggunaan pasir, rasio air semen (W/C), dan rasio agregat kasar semen (A/C). Rasio agregat kasar dengan semen (A/C) mempengaruhi

karakteristik *pervious concrete*, yaitu kuat tekan, permeabilitas, dan porositas. Rasio agregat kasar dengan semen berbanding terbalik dengan kuat tekan yang dihasilkan *pervious concrete*, semakin besar rasio agregat dengan semen kuat tekan *pervious concrete* semakin menurun. Rasio yang optimal diperlukan untuk menghasilkan *pervious concrete* dengan kuat tekan dan permeabilitas yang memenuhi persyaratan.

Karakteristik *pervious concrete* seperti rasio pori, kuat tekan, berat jenis, serta durabilitas *pervious concrete* dipengaruhi oleh metode pemadatan serta besarnya energi yang diberikan. Beberapa metode pemadatan dapat diterapkan dalam *pervious concrete* seperti *vibrating machine*, *standard rodding* (SR) dan *proctor Hammer* (PH). Metode pemadatan tersebut memiliki energi pemadatan yang berbeda, sehingga menghasilkan karakteristik beton yang bervariasi. Berdasarkan uraian di atas sebagaimana maksud dari penelitian yang dilakukan adalah menganalisis kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete* dengan variasi A/C dan metode pemadatan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dapat dirumuskan dari latar belakang mengenai analisis kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete* dengan variasi A/C dan metode pemadatan adalah:

1. Bagaimana analisis pengaruh variasi A/C terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete*?
2. Bagaimana analisis pengaruh metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete*?
3. Bagaimana analisis hubungan antara berat jenis, kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete* dengan variasi A/C dan metode pemadatan?

## 1.3. Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui hasil analisis pengaruh variasi A/C terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete*

2. Mengetahui hasil analisis pengaruh metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete*
3. Mengetahui hasil analisis hubungan antara berat jenis, kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete* dengan variasi A/C dan metode pemadatan

#### **1.4. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian mengenai pengaruh variasi a/c dan metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete* adalah:

1. Variasi a/c yang digunakan 3,5:1, 4:1, 4,5:1
2. Nilai w/c yang digunakan adalah 0,30
3. Ukuran agregat kasar yang digunakan yaitu agregat tertahan saringan 3/8 inci
4. *Superplasticizer* digunakan sebesar 2,8% dari total volume semen
5. Pemadatan *pervious concrete* dilakukan dengan metode *Standard Rodding* (SR), *Proctor Hammer* (PH), dan *Vibrating machine*
6. *Curing* benda uji dilakukan dengan cara dibungkus menggunakan karung goni basah sampai beton mencapai umur pengujian
7. Pengujian permeabilitas dilakukan pada umur 28 hari dengan *Falling Head*
8. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7 dan 28 hari.
9. Pengujian porositas dilakukan saat beton mencapai umur 28 hari.

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

Pada penelitian ini sumber untuk mengumpulkan data dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu:

##### **1. Data primer**

Pengumpulan data primer merupakan pengumpulan data yang didapatkan dari penelitian secara langsung. Data primer pada penelitian ini adalah pengamatan langsung di laboratorium dan data yang didapatkan dari pengujian

##### **2. Data sekunder**

Pengumpulan data sekunder merupakan pengumpulan data yang didapatkan dari data hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh peneliti. Data



sekunder pada penelitian ini adalah studi pustaka sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan tugas akhir yang berjudul analisis kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete* dengan variasi A/C dan metode pemadatan disusun menjadi lima bab, antara lain:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, ruang lingkup, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka 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, metode pemadatan dan pengujian *pervious concrete* serta berisi penelitian terdahulu yang menjadi acuan berkaitan dengan penelitian ini.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian membahas tentang material dan alat yang digunakan, pelaksanaan penelitian dalam diagram alir yang meliputi persiapan alat dan bahan, membuat benda uji, dan melakukan pengujian pada benda uji.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang pengolahan data dan pembahasan hasil pengujian kuat tekan umur 7 dan 28 hari, permeabilitas dan porositas beton umur 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 522 R. 2010. *Report On Pervious Concrete*. ACI Comitte 522.
- Arhin, Stephen A., and Madhi, Rezene., 2014. *Optimal Mix Design for Pervious Concrete for an Urban Area*. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)
- 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 Concrete Aggregates*. Annual Books of ASTM Standards. USA : Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 127, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Spesific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Bonicelli, A. Giustozzi, F., Crispino, M., dan Borsa, M.. 2014. Evaluating the Effect of Reinforcing Fibres on Pervious Concrete Volumetric and Mechanical Properties According to Different Compaction Energies. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*. 19:2,184-198.
- Chat, Zahid Ahmad., Salam, Umer., and Bashir, Shahid., 2014. Compressive Strength of Concrete Using Natural Aggregates (Gravel) and Crushed Rock Aggregates-A Comparative Case Study. *International Journal Of Civil Engineering And Technology (Ijciety)*.
- Chopra, Manoj., Wanielista, Marty., and Mulligan, Ann Marie., 2007. *Compressive Strength of Pervious Concrete Pavements*. Stormwater Management Academy University of Central Florida.
- Delatte, Norbert., Miller, Dan., and Mrkajic, Aleksandar., 2007. *Portland Cement Pervious Concrete Pavement: Field Performance Investigation on Parking Lot and Roadway Pavements*. Department of Civil & Environmental Engineering
- Elango, K.S., and Revathi, V., 2016. *Properties of PPC Binder Pervious Concrete*. Department of Civil Engineering, K.S.R. College of Engineering, India.
- Hilal, Dr. Nahla Naji., 2007. *An Introduction to Pervious Concrete Production and Applications*. University of Anbar, Iraq.

- Ibrahim H. A., Razak H. A., dan Abutaha F., 2017. Strength and Abrasion Resistance of Palm Oil Clinker Pervious Concrete under Different Curing Method. *Construction and Building Materials*
- Iffat, Shohana. 2015. *Relation Between Density and Compressive Strength of Hardened Concrete*. Department of Civil Engineering Bangladesh University of Engineering & Technology
- Joshi, Tejas. 2016. *Evaluation of Strength Permeability and Void Ratio of Pervious Concrete with Changing W/C Ratio and Aggregate Size*. Civil Engineering Department, Institute of Technology, Nirma University.
- Joung, Young Min. 2008. *Evaluation And Optimization of Pervious Concrete with Respect to Permeability and Clogging*. Texas A&M University.
- Kevern, John Tristan., 2008. *Advancements in pervious concrete technology*. Iowa State University.
- Kevern, J.T., Schaefer, V.R., and Wang, K. 2009. *Predicting Performance of Pervious Concrete using Fresh Unit Weight*. University of Missouri-Kansas City, Kansas
- Kuosa, Hannele., Emma, Niemelainen., and Kalle, Loimula., 2013. *Pervious Pavement System and materials State-of-the-Art*. Espoo.
- Lund, Mia S M., Hansen, Kurt K., and Hertz, Kristian D., 2014. *Experimental Study of Properties of Pervious Concrete used for Bridge Superstructure*. Department of Civil Engineering, Technical University of Denmark, Kgs. Lyngby, Denmark.
- M, Amde., and S, Rogge., 2013. *Development Of High Quality Pervious Concrete Specifications For Maryland Conditions*. The University Of Maryland.
- Mahalingam, Rama., and Mahalingam, Shanthy Vaithiyalingam., 2016. Studies on Properties of Pervious Concrete. *GRAĐEVINAR* 68 (2016) 6, 493-501.
- Mallicoat, Steve., 2010. *Pervious Concrete Design and Construction*. IOWA Ready Mixed Concrete Association.
- Nallanathel, Manoj., Ramesh, B., and Vardhan, P. Harsha., 2016. *Effect of Water Cement Ratio in Pervious Concrete*. Department of Civil Engineering, Saveetha school of Engineering, Saveetha University, Chennai.
- Neville, A.M., and J, J Brooks., 2010. *Concrete Technology*. Longman Group UK.
- Neptune, Andrew., 2008. *Investigation of the Effects of Aggregate Properties and Gradation on Pervious Concrete Mixtures*. Clemson University.

- Obam, Ogah., 2016. *Effect of Curing Methods on the Compressive Strength of Concrete*. Department of Civil Engineering, University of Agriculture Makurdi, Nigeria.
- Ong, Say Kee., Wang, Kejin., Ling, Yifeng., and Shi, Guyu., 2016. *Pervious Concrete Physical Characteristics and Effectiveness in Stormwater Pollution Reduction*. Iowa State University.
- Rangelov, Milena., Nassiri, Somayeh., Chen, Zhao., Russel, Mark., Uhlmeier, Jeffery. 2001. *Quality evaluation tests for pervious concrete pavements' placement*. United States.
- Sagar, Hande., K, Wavhal Rahul., Sachin, Pawar., J, Mahesh Gaikwad., and R, Phatangare Roshani., 2017. *A Review Paper Onwater Permeable Road Pavements*. International Journal of Engineering Sciences & Management 232.
- Sandova, Gersson F.B., Galobardes, Isaac., Teixeira, Raquel S., and Toralles, Berenice M. 2017. *Comparison Between The Falling Head and The Constant Head Permeability Tests to Assess the Permeability Coefficient of Sustainable Pervious Concretes*. ELSEVIER.
- Sawanti, Mr., and Mithun. K., 2016. *Study on Pervious Concrete*. Civil Engineering Department, Dr. D. Y. Patil Institute of engineering, Management & Research, Akurdi-Pune, Maharashtra, India.
- Schaefer, Vernon R., and Kevern, John T., *An Integrated Study of Pervious Concrete Mixture Design for Wearing Course Applications*. Iowa State University.
- Singer, Donald., 2012. *An Examination Of The Influence Of Cement Paste On Pervious Concrete Mixtures*. The Graduate School of Clemson University
- Sonebi, M., Bassuoni, M., and Ammar, Y., 2016. *Pervious Concrete: Mix Design, Properties and Applications*. Queen's University Belfast.