

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



**NICO SANJAYA**  
**03011381419161**

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

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

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



**NICO SANJAYA**  
**03011381419161**

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

## HALAMAN PENGESAHAN

# ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI AGREGAT DAN METODE PEMADATAN

## SKRIPSI

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

Oleh:

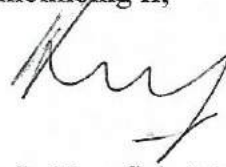
**NICO SANJAYA**  
**03011381419161**

Pembimbing I,



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

Palembang, Juli 2018  
Pembimbing II,



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



Mengetahui/Menyetujui  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Helm Hakki, M. T.  
NIP. 196407031991021001

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul “Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas, dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi Agregat dan Metode Pemadatan” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Juli 2018.

Palembang, Juli 2018  
Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Skripsi

Pembimbing:

1. **Dr. Saloma, S.T., M.T.**  
NIP. 197610312002122001
2. **Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**  
NIP. 195603141985031020

(.....)  
(.....)

Penguji:

1. **Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.**  
NIP. 197408151999032003
2. **Agus Lestari Yuono, S.T., M.T.**  
NIP. 196805242000121001
3. **Muhammad Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198601242009121004

(.....)  
(.....)  
(.....)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Helmi Hakki, M. T.  
NIP. 196107031991021001

## SURAT KETERANGAN SELESAI REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini, dosen penguji tugas akhir menerangkan bahwa mahasiswa jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, yaitu:

Nama : Nico Sanjaya  
NIM : 03011381419161  
Judul Tugas Akhir : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas, dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi Agregat dan Metode Pemadatan

Adalah benar telah menyelesaikan Tugas Akhir dan telah menyelesaikan perbaikan. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, Juli 2018  
Pembimbing:

1. **Dr. Saloma, S.T., M.T.**  
NIP. 197610312002122001
2. **Dr. Ir. Hanafiah, M.S.**  
NIP. 195603141985031020

(.....)  
  
(.....)

Penguji:

1. **Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.**  
NIP. 197408151999032003
2. **Agus Lestari Yuono, S.T., M.T.**  
NIP. 196805242000121001
3. **Muhammad Baitullah Al Amin, S.T., M.Eng.**  
NIP. 198601242009121004

(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)



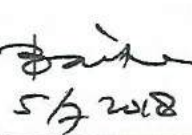
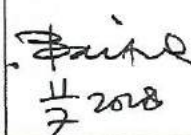


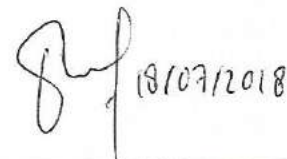

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

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

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**HASIL SEMINAR  
LAPORAN SKRIPSI**

NAMA : NICO SANJAYA  
 NIM : 03011381419161  
 JURUSAN : TEKNIK SIPIL  
 JUDUL LAPORAN : ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI AGREGAT DAN METODE PEMADATAN  
 DOSEN PEMBIMBING : Dr. Saloma, S.T., M.T  
 Dr. Ir. Hanafiah, M.S

No.	Tanggapan / Saran	Tanda Tangan & Nama Dosen Pemb./Nara Sumber	
		Asistensi	Revisi
1	- Perbaiki ruang lingkup penelitian. - selesaikan pembahasaan dalam laporan TA.		
2	- lengkapi metode penelitian - ketepatan gambar perencanaan	 5/7 2018	 11/7 2018
3	- perbaiki penulisan		
4			
5			
6			
Kesimpulan :		Ketua Jurusan,	
 18/10/2018		 H. Henni Hakki, M.T. NIP. 1961107031991021001	



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nico Sanjaya

NIM : 03011381419161

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

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, Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



**Nico Sanjaya**

**NIM. 03011381419161**

## HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nico Sanjaya

NIM : 03011381419161

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi Agregat dan Metode Pemasakan

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, Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



**Nico Saniaya**

**NIM. 03011381419161**



## RIWAYAT HIDUP

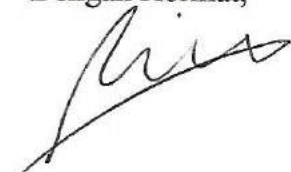
Nama Lengkap : Nico Sanjaya  
Tempat Lahir : Palembang  
Tanggal Lahir : 15 Desember 1996  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Katolik  
Status : Belum Menikah  
Warga Negara : Indonesia  
Alamat : Jalan Suhada No. 1936 Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang  
Alamat Tetap : Jalan Suhada No. 1936 Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang  
Nama Orang Tua : Dr. Janto Chandra, S.H., M.H.  
Heryati  
Alamat Orang Tua : Jalan Suhada No. 1936 Kecamatan Ilir Barat 1 Palembang  
No. HP : 08117199685  
E-mail : nicosanjaya1512@gmail.com

### Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
TK IPEKA				2001-2002
SD Xaverius 2	-	-	-	2002-2008
SMP Xaverius 1	-	-	-	2008-2011
SMA Xaverius 1	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Nico Sanjaya

## RINGKASAN

### ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI AGREGAT DAN METODE PEMADATAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 5 Juli 2018

Nico Sanjaya; 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 inovasi dari beton konvensional yang memiliki rongga yang saling terhubung (*interconnected void*), sehingga dapat mengalirkan air. Secara fisik dan mekanik, *pervious concrete* memiliki perbedaan dengan beton konvensional, tetapi tersusun dari material yang sama. Material seperti semen Portland (OPC), agregat kasar berukuran 3/8 *inchi*, air, agregat halus, dan *admixture*. Penambahan agregat halus pada campuran *pervious concrete* dibatasi karena dapat menghalangi sistem pori yang saling terhubung dan mengganggu sifat permeabel beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik *pervious concrete* berupa kuat tekan, permeabilitas, dan porositas dengan penambahan agregat halus dan metode pemadatan yang digunakan. Campuran yang terdiri dari variasi komposisi agregat halus yang digunakan antara lain 15%, 20%, dan 25% dengan metode pemadatan *standard rodding*, *proctor Hammer*, dan *vibrator*. Jumlah semen yang digunakan pada tiap campuran sebanyak 360 kg/m<sup>3</sup>, w/c = 0,3, dan *admixture* sebesar 2,8% dari total berat semen yang digunakan. Pengujian *slump*, kuat tekan, dan porositas mengacu pada standar ASTM, sedangkan pengujian permeabilitas berdasarkan standar ACI. Hasil pengujian kuat tekan maksimum adalah 13,103 N/mm<sup>2</sup> dengan agregat halus = 25% dan menggunakan pemadatan *vibrator*. Hasil pengujian permeabilitas adalah 0,053 cm/s sampai 1,192 cm/s, dan porositas berkisar 2,261% hingga 41,083%.

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

## SUMMARY

### COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF PERVIOUS CONCRETE BY COMPOSITION OF AGREGATE AND COMPACTING METHOD

Scientific paper in the form of Skripsi, 5 Juli 2018

Nico Sanjaya; 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.

Pervious concrete is one type of concrete innovation which has interconnected voids, thus enabling water to pass through it. Compared to conventional concrete, pervious concrete has different physical and mechanical characteristics, but composed by the same materials which is Ordinary Portland Cement (OPC), coarse aggregate, water, fine aggregate, and admixture. The use of fine aggregate in pervious concrete mixture is limited due to the fine aggregate can block the interconnected pores thus lowering the permeable ability of the pervious concrete. The objective of this research was to investigate the characteristics of the pervious concrete which is compressive strength, permeability, and porosity with variation of aggregate and compacting method. The pervious concrete mixture consists of 15%, 20%, and 25% of fine aggregate variations and standard rodding, proctor Hammer, and concrete vibrator as the compacting methods used. The amount of cement used on each mixture is 360 kg/m<sup>3</sup>, w/c = 0,3, and admixture as much as 2,8% of the cement used. The slump, compressive strength, and porosity test is based on ASTM Standard, while the permeability test is based on ACI Standard. The maximum compressive strength test result is 13,103 N/mm<sup>2</sup> achieved by the mixture with 25% fine aggregates and compacted using concrete vibrator. The permeability test result ranged from 0,053 cm/s to 1,192 cm/s, and porosity ranged from 2,261% to 41,083%.

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

# ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI AGREGAT DAN METODE PEMADATAN

Nico Sanjaya<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 inovasi dari beton konvensional yang memiliki rongga yang saling terhubung (*interconnected void*), sehingga dapat mengalirkan air. Secara fisik dan mekanik, *pervious concrete* memiliki perbedaan dengan beton konvensional, tetapi tersusun dari material yang sama. Material seperti semen *Portland* (OPC), agregat kasar, air, agregat halus, dan *admixture*. Penambahan agregat halus pada campuran *pervious concrete* dibatasi karena dapat menghalangi sistem pori yang saling terhubung dan mengganggu sifat permeabel beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis karakteristik *pervious concrete* berupa kuat tekan, permeabilitas, dan porositas dengan penambahan agregat halus dan metode pemadatan yang digunakan. Campuran *pervious concrete* terdiri dari variasi komposisi agregat halus sebesar 15%, 20%, dan 25% dengan metode pemadatan *standard rodding*, *proctor Hammer*, dan *concrete vibrator*. Jumlah semen yang digunakan pada tiap campuran sebanyak 360 kg/m<sup>3</sup>, w/c = 0,3, dan *admixture* sebesar 2,8% dari total berat semen yang digunakan. Pengujian *slump*, kuat tekan, dan porositas mengacu pada standar ASTM, sedangkan pengujian permeabilitas berdasarkan standar ACI. Hasil pengujian kuat tekan maksimum adalah 13,103 N/mm<sup>2</sup> dengan agregat halus = 25% dan menggunakan pemadatan *vibrator*. Hasil pengujian permeabilitas adalah 0,053 cm/s sampai 1,192 cm/s, dan porositas berkisar 2,261% hingga 41,083%.

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

# COMPRESSIVE STRENGTH, PERMEABILITY AND POROSITY ANALYSIS OF *PERVIOUS CONCRETE* BY COMPOSITION OF AGGREGATE AND COMPACTING METHOD

Nico Sanjaya<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 which has interconnected voids, thus enabling water to pass through it. Compared to conventional concrete, pervious concrete has different physical and mechanical characteristics, but composed by the same materials which is Ordinary Portland Cement (OPC), coarse aggregate, water, fine aggregate, and admixture. The use of fine aggregate in pervious concrete mixture is limited due to the fine aggregate can block the interconnected pores thus lowering the permeable ability of the pervious concrete. The objective of this research was to investigate the characteristics of the pervious concrete which is compressive strength, permeability, and porosity with variation of aggregate and compacting method. The pervious concrete mixture consists of 15%, 20%, and 25% of fine aggregate variations and standard rodding, proctor Hammer, and concrete vibrator as the compacting methods used. The amount of cement used on each mixture is 360 kg/m<sup>3</sup>, w/c = 0,3, and admixture as much as 2,8% of the cement used. The slump, compressive strength, and porosity test is based on ASTM Standard, while the permeability test is based on ACI Standard. The maximum compressive strength test result is 13,103 N/mm<sup>2</sup> achieved by the mixture with 25% fine aggregates and compacted using concrete vibrator. The permeability test result ranged from 0,053 cm/s to 1,192 cm/s, and porosity ranged from 2,261% to 41,083%.

**Keyword:** pervious concrete, fine aggregate, compacting method, porosity.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus Kristus karena atas rahmat dan hadirat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir. Laporan tugas akhir ini berjudul “Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas, dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi Agregat dan Metode Pemadatan”

Untuk itu, setiap kritik dan saran yang positif akan diterima dengan kerendahan hati dan lapang dada, karena hal ini merupakan suatu langkah untuk peningkatan kualitas diri dan pembekalan pengetahuan di masa yang akan datang.

Selain ucapan terima kasih kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir, tak lupa pula ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya ditunjukkan bagi semua pihak yang telah membantu jalannya proposal tugas akhir, mulai dari persiapan hingga selesainya laporan tugas akhir ini, antara lain:

1. Bapak, Ibu dan saudara tercinta yang menjadi sumber semangat, terima kasih juga atas doa, usaha dan nasihat yang telah diberikan.
2. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. 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, ilmu dan waktu untuk konsultasi dalam menulis proposal ini.
4. Teman-teman seangkatan 2014 yang tak bisa diucapkan satu per satu.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2018



Penulis

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



2.2.1. Air.....	6
2.2.2. Semen .....	6
2.2.3. Agregat Kasar .....	8
2.2.4. Agregat Halus .....	8
2.2.5. <i>Superplasticizer</i> .....	9
2.3. Faktor yang Mempengaruhi Sifat <i>Pervious Concrete</i> .....	9
2.3.1. Ukuran Agregat.....	9
2.3.2. Faktor Air Semen .....	11
2.3.3. Rasio Volume Agregat dengan Semen.....	13
2.3.4. Pemasakan.....	16
2.3.5. Komposisi Agregat Halus .....	18
2.4. Sifat <i>Pervious Concrete</i> .....	22
2.4.1. Porositas.....	22
2.4.2. Kuat Tekan.....	22
2.4.3. Permeabilitas .....	23
2.4.4. Workabilitas .....	23
2.5. Pengujian <i>Pervious Concrete</i> .....	24
2.5.1. Pengujian Berat Jenis .....	24
2.5.2. Pengujian Kuat Tekan .....	24
2.5.3. Pengujian Permeabilitas .....	25
2.5.4. Pengujian Porositas .....	26
2.6. Perawatan Beton ( <i>Curing</i> ).....	27
2.7. <i>Mix Design</i> .....	28
2.8. Standar ACI.....	28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	29
3.1. Studi Literatur.....	29
3.2. Alur Penelitian.....	29
3.3. Material Penyusun <i>Pervious Concrete</i> .....	31
3.4. Peralatan.....	33
3.5. Tahapan Penelitian di Laboratorium.....	37
3.5.1. Tahap I.....	37

3.5.2. Tahap II.....	37
3.5.3. Tahap III .....	37
3.5.4. Tahap IV .....	38
3.5.5. Tahap V .....	41
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	43
4.1. Hasil Pengujian Beton Segar.....	43
4.2. Hasil Pengujian <i>Pervious Concrete</i> .....	43
4.2.1. Hasil Pengujian Berat Jenis .....	43
4.2.2. Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	45
4.2.3. Hasil Pengujian Permeabilitas .....	47
4.2.4. Hasil Pengujian Porositas .....	48
4.2.5. Hubungan Regresi Antara Berat Jenis dan Kuat Tekan .....	49
4.2.6. Hubungan Regresi Antara Permeabilitas dan Kuat Tekan .....	51
4.2.7. Hubungan Regresi Antara Permeabilitas dan Berat Jenis .....	52
4.2.8. Hubungan Regresi Antara Porositas dan Kuat Tekan .....	53
4.2.9. Hubungan Regresi Antara Porositas dan Permeabilitas .....	54
4.2.10. Hubungan Regresi Antara Porositas dan Berat Jenis .....	55
4.2.11. Rekapitulasi Analisis Regresi .....	56
BAB 5 PENUTUP .....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	60

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Kuat tekan <i>pervious concrete</i> dan beton normal 7 hari dan 28 hari.....	11
2.2. Pengaruh variasi nilai w/c terhadap kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	12
2.3. Hasil pengujian kuat tekan benda uji kubus 7 dan 28 hari.....	14
2.4. Hasil uji kuat tekan 28 hari dengan variasi a/c.....	16
2.5. Hasil uji permeabilitas dengan variasi a/c.....	16
2.6. Hasil uji kuat tekan 28 hari dengan variasi jumlah pasir .....	19
2.7. Hubungan permeabilitas dan kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan persentase porositas .....	20
2.8. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap kuat tekan <i>pervious concrete</i> ...	21
2.9. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap permeabilitas <i>pervious concret</i>	21
2.10. Ilustrasi alat <i>falling head permeameter</i> .....	26
3.1. Diagram alur metodologi penelitian .....	30
3.2. Semen <i>Portland</i> .....	31
3.3. Air .....	31
3.4. Agregat halus.....	32
3.5. Agregat kasar.....	32
3.6. <i>Superplasticizer</i> .....	33
3.7. <i>Bekisting</i> .....	33
3.8. <i>Mixer</i> .....	34
3.9. Gelas ukur .....	34
3.10. Alat <i>slump cone</i> .....	35
3.11. Alat pengujian kuat tekan.....	35
3.12. <i>Proctor hammer</i> , tongkat pemadat, dan <i>concrete vibrator</i> .....	36
3.13. <i>Constant falling head permeameter</i> .....	36
3.14. Pengukuran nilai <i>slump pervious concrete</i> .....	39
3.15. Pemadatan menggunakan metode <i>rodding</i> .....	39
3.16. Pemadatan menggunakan <i>vibrator</i> .....	40
3.17. Pemadatan menggunakan <i>proctor Hammer</i> .....	40

3.18. Proses pengujian kuat tekan dan hasil pengujian kuat tekan .....	41
3.19. Pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> .....	42
3.20. Pengujian porositas <i>pervious concrete</i> .....	42
4.1. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap berat jenis beton umur 7 hari ...	44
4.2. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap berat jenis beton umur 28 hari .	44
4.3. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap kuat tekan beton umur 7 hari ...	46
4.4. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap kuat tekan beton umur 28 hari .	46
4.5. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap permeabilitas <i>pervious concrete</i>	48
4.6. Pengaruh variasi jumlah pasir terhadap porositas <i>pervious concrete</i> .....	49
4.7. Hubungan regresi berat jenis dan kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	50
4.8. Hubungan regresi permeabilitas dan kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	51
4.9. Hubungan regresi permeabilitas dan berat jenis <i>pervious concrete</i> .....	52
4.10. Hubungan regresi porositas dan kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	53
4.11. Hubungan regresi porositas dan permeabilitas <i>pervious concrete</i> .....	54
4.12. Hubungan regresi porositas dan berat jenis <i>pervious concrete</i> .....	55

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
2.1. Spesifikasi OPC.....	8
2.2. Permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan variasi ukuran agregat, angka <i>angularity</i> , dan w/c .....	10
2.3. Pengaruh variasi nilai w/c terhadap kuat tekan <i>pervious concrete</i> .....	12
2.4. Hasil permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan variasi w/c dan ukuran agregat .....	13
2.5. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi a/c .....	14
2.6. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi a/c .....	15
2.7. Hasil pengujian kuat tekan dan permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan variasi a/c dan ukuran agregat .....	15
2.8. Hasil pengujian kuat tekan dan permeabilitas dengan variasi energi pemadatan .....	18
2.9. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi persentase agregat halus .....	18
2.10. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi persentase agregat halus .....	20
2.11. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	28
3.1. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> .....	38
4.1. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari .....	43
4.2. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 dan 28 hari .....	45
4.3. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari .....	47
4.4. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari.....	49
4.5. Rekapitulasi persamaan regresi penelitian terdahulu .....	57

## 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

Beton sebagai material yang dipakai secara dominan pada pembangunan infrastruktur membutuhkan perkembangan untuk memenuhi kebutuhan konstruksi yang terus berkembang. Seiring perkembangan teknologi saat ini, penelitian mengenai perkembangan teknologi beton pun semakin banyak. Perkembangan teknologi beton dapat dilihat dari banyaknya jenis beton yang memiliki fungsinya masing-masing, sehingga beton memiliki kinerja tinggi dan ramah lingkungan.

Salah satu hasil dari perkembangan teknologi beton adalah *pervious concrete*. *Pervious concrete* merupakan suatu inovasi beton konvensional yang memungkinkan beton untuk mengalirkan air diatas permukaan beton ke lapisan tanah dibawahnya. *Pervious concrete* berfungsi untuk mengurangi limpasan air dari permukaan tanah sekaligus mengisi kembali persediaan air tanah.

Salah satu upaya untuk mengurangi jumlah air limpasan adalah dengan aplikasi *pervious concrete*. Aplikasi *pervious concrete* tidak terlalu dikenal hingga tahun 1970-an saat terjadi masalah limpasan air berlebih yang disebabkan oleh pesatnya perkembangan lahan, sehingga menyebabkan sering terjadinya banjir. Masalah limpasan air yang berlebih menyebabkan *pervious concrete* semakin diminati sebagai pengganti beton konvensional.

*Pervious concrete* adalah salah satu material bangunan yang ramah lingkungan. *Pervious concrete* dapat diproduksi dengan biaya relatif lebih rendah dibandingkan beton konvensional. EPA (*Environmental Protection Agency*) telah menetapkan *pervious concrete* sebagai BPA (*Best Management Practice*) untuk manajemen air hujan. Hal ini menunjukkan *pervious concrete* layak digunakan sebagai salah satu bahan konstruksi yang penting di masa depan, terutama untuk menanggapi isu *green engineering*.

*Pervious concrete* memiliki nilai porositas yang lebih besar dibandingkan beton konvensional, sehingga menyebabkan kuat tekannya lebih rendah. Hal ini dikarenakan kepadatan beton berkurang seiring dengan bertambahnya porositas dalam beton. Salah satu cara untuk meningkatkan kuat tekan *pervious concrete*

adalah dengan menggunakan komposisi agregat halus dalam campuran *pervious concrete*. Penggunaan komposisi agregat halus dapat meningkatkan kuat tekan *pervious concrete*, tetapi mengurangi permeabilitas dikarenakan rongga dalam beton yang saling berhubungan tertutup oleh agregat halus. Hal ini menyebabkan penggunaan komposisi agregat halus dalam campuran *pervious concrete* dibatasi.

Salah satu faktor yang mempengaruhi karakteristik *pervious concrete* antara lain metode pemadatan. Beberapa metode pemadatan yang dapat digunakan pada *pervious concrete* antara lain *standard rodding*, *concrete vibrator* dan *proctor Hammer*. Ketiga metode pemadatan tersebut memberi pengaruh yang berbeda pada karakteristik *pervious concrete*. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dimaksud untuk mengetahui pengaruh komposisi agregat dan metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang mengenai pengaruh variasi agregat dan metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete*, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

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

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah mengenai pengaruh variasi agregat dan metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete*, maka tujuan dari pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Memahami dan menganalisis pengaruh variasi agregat terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete*.
2. Memahami dan menganalisis pengaruh metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete*.



3. Memahami dan menganalisis hubungan antara berat jenis, kuat tekan, permeabilitas, dan porositas *pervious concrete* dengan variasi agregat dan metode pemadatan.

#### 1.4. Ruang Lingkup

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

1. Ukuran agregat kasar yang digunakan berkisar antara 9,5–12,5 mm.
2. Ukuran agregat halus yang digunakan berkisar antara 1/8–4 mm.
3. Rasio air semen yang digunakan adalah 0,30.
4. Rasio agregat semen yang digunakan adalah 4:1.
5. Komposisi agregat halus yang digunakan adalah 15%, 20%, dan 25%.
6. Pembuatan benda uji silinder yang memiliki ukuran 10 x 20 cm.
7. Metode pemadatan yang digunakan metode *concrete vibrator*, *standard rodding*, dan *proctor Hammer*.
8. Pengujian kuat tekan pada beton umur 7 dan 28 hari.
9. Pengujian permeabilitas menggunakan alat *falling head permeameter* pada beton umur 28 hari.
10. Pengujian porositas *pervious concrete* pada beton umur 28 hari.

#### 1.5. Metode Pengumpulan Data

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

1. Data primer

Data primer didapatkan dari penelitian secara langsung. Data primer pada penelitian ini diperoleh dari pengujian langsung di laboratorium.

2. Data sekunder

Data sekunder didapatkan dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh para ahli. Data sekunder pada penelitian ini adalah studi pustaka dari hasil penelitian sebelumnya sebagai referensi yang berkaitan dengan pembahasan.

## **1.6. Sistematika Penulisan**

Adapun susunan penulisan laporan tugas akhir mengenai pengaruh variasi agregat dan metode pemadatan terhadap kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete* ini disusun menjadi lima bab, yaitu:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

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

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas kajian literatur mengenai dasar teori seperti definisi *pervious concrete*, bahan campuran untuk pembuatan *pervious concrete*, faktor yang mempengaruhi sifat beton, serta metode pencampuran dari penelitian sebelumnya yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

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

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

Bab ini membahas pengolahan dan pembahasan data berupa hasil pengujian kuat tekan beton umur 7 dan 28 hari, pengujian permeabilitas beton umur 28 hari, dan pengujian porositas beton umur 28 hari.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

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

### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- ACI Committee 522R-10, 2010. *Pervious Concrete*. Farmington Hills, Michigan.: American Concrete Institute.
- 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 128, 2015. *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine 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 1602 / C1602M-12, 2012. *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- ASTM C 192. 2012. *Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory Concrete, Cylinders, Laboratory, Prisms, Strength Testing*. ASTM International, West Conshohocken, PA.
- ASTM C 40, 2011. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Agregate for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 566, 2013. *Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 595, 2003. *Standard Specification for Blended Hydraulic Cements*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM D 2419, 2014. *Standard Test Method for Sand Equivalent Value of Soils and Fine Aggregate*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM D 448-12. 2012. *Standard Classification for Sizes of Aggregate for Road and Bridge Construction*, ASTM International, West Conshohocken, PA.
- Crouch, L.K., Pitt, J., and Hewitt, R., 2007. *Aggregate Effects on Pervious Portland Cement Concrete Static Modulus of Elasticity*, J Mater Civ Eng 19: 561–568.

- Deo, O., Neithalath N., 2010. *Compressive behavior of pervious concretes and a quantification of the influence of random pore structure features*. Materials Science and Engineering ,528 ,pp 402–412.
- El-Hassan H., Kianmehr P., 2016. *Pervious concrete pavement incorporating GGBS to alleviate pavement runoff and improve urban sustainability*. Road Materials and Pavement Design:1-15.
- Ghashghaei, H.T. and Hassani, A., 2016. *Investigating the Relationship between Porosity and Permeability*. Coefficient for Pervious Concrete Pavement by Statistical Modelling. Materials Sciences and Applications, 7, 101-107.
- Hidayah, N., Nor, H. M., and Ramdhansyah, P. J., 2014. *Effect of Coarse Aggregate Sizes on Properties of Porous Concrete Paving Blocks*. Advanced Materials Research Vol. 911.
- Jain A.K., Chouhan, J.S., Goliya, S.S., 2011. *Effect of Shape and Size of Aggregate on Permeability of Pervious Concrete*. Journal of Engineering Research and Studies E-ISSN0976-7916.
- Joshi, T. and Dave, U., 2016. *Evaluation of Strength, Permeability and Void Ratio of Pervious Concrete with Changing W/C Ratio and Aggregate Size*. International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET) Volume 7, Issue 4.
- Kevern, J. T., 2015. *Evaluating permeability and infiltration requirements for Pervious Concrete*, J. Test. Eval. 43 (2015) 544–553.
- Kodag P., Madane V., Kumar A., Mali A., Mahajan O., and Alam M.T., 2016. *To Study Compressive Strength and Permeability of Pervious Concrete by Varying Mix Proportions*. Imp. J. Interdiscip. Res. 2016;2:1674–1676.
- Lee, M., Huang, T., Huang, Y., Peng, C., and Su, Y., 2017. *Preliminary Study of Pervious Concrete on Pavement and Seawall*. Journal of Testing and Evaluation, Vol. 45, No. 1, pp. 249-259, ISSN 0090-3973.
- Maguesvari, M. U. and Narasimhab, V. L., 2013. *Studies on Characterization of Pervious Concrete for Pavement Applications*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 104 198 – 207.
- Mahalingam, R. and Mahalingam, S. V., 2016. *Analysis of Pervious Concrete Properties*. Government College of Technology Faculty of Civil Engineering, Tamil Nadu, India.
- Nallanathel, M., Ramesh, B., and Vardhan, H., 2016. *Effect of Water Cement Ratio in Pervious Concrete*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences ISSN: 0974-2115.

- Narasimhab, V. L. and Magesvari, M. U. and, 2014. *Development of environmental friendly material*. Porous concrete. Singaporean Journal of Scientific Research (SJSR), Vol6.No.1 2014 Pp. 36-42.
- Ricci, R. and Garcia, A., 2015. *Preliminary Laboratory Multi-scale Investigation on Performance of Pervious Concrete Pavements and Vegetated Elements as Storm Water Bio-Filters and Retention Systems*. Regione Piemonte POR-FESR 07/13 - Measure 1.1.3 - Code: 285 – 47.
- Sandovala, G. F. B., Galobardesb, I., Teixeiraa, R. S., Torallesa, B. M., 2017. *Comparison between the falling head and the constant head permeability tests to assess the permeability coefficient of sustainable Pervious Concretes*. Construction Materials 7 (2017) 317–328.
- Sharma, S., Singla, S., and Kaur, T., 2012. *Mechanical Properties of Pervious Concrete*. Proc. of Int. Conf. on Advances in Civil Engineering.
- Suleiman, M. T., Kevern, J. T., and Vernon, R. S., 2014. *Effect of Compaction Energy on Pervious Concrete Properties*. Civil, Construction, and Environmental Engineering, Iowa State University.
- Sun, J. and Liu, Q., 2010. *Research and Application on Performance of Steel Slag Aggregate Porous Cement Concrete*. International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment ICEEE pp. 1-4.
- Torres, A., Hu, J., Ramos, A., 2015. *The effect of the cementitious paste thickness on the performance of Pervious Concrete*, Constr. Build. Mater. 95 (2015) 850–859.
- Putman, B.J., Neptune, A.I., 2011. *Comparison of Test Specimen Preparation Techniques for Pervious Concrete Pavements*. Construction and Building Materials, Vol 25 3480-3485.
- Yahia, A. and Kabagire, K., 2014. *New Approach to Proportion Pervious Concrete*. Construction and Building Materials, pp. 38-46.