

LAPORAN SKRIPSI
ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN
VARIASI UKURAN AGREGAT KASAR



NUR ASRIANA
0301181419016

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

LAPORAN SKRIPSI
ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS, DAN
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN
VARIASI UKURAN AGREGAT KASAR

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



NUR ASRIANA
03011181419016

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN
POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI
UKURAN AGREGAT KASAR**

SKRIPSI

Dibuat Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik

Oleh :

NUR ASRIANA
03011181419016

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 Ukuran Agregat Kasar" 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:

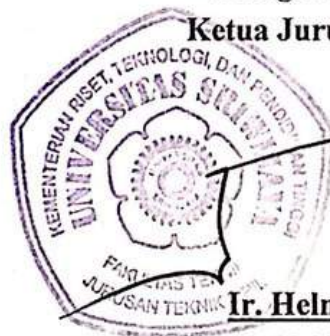
3. Ir. H. Yakni Idris, MSCE
NIP. 195504271987031002

() 23/3/18

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

()

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil,



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

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Asriana

NIM : 03011181419016

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi Ukuran Agregat Kasar

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,



Nur Asriana

NIM. 03011181419016

HALAMAN PERNYATAAN PESETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Asriana

NIM : 03011181419016

Judul : Analisis Kuat Tekan, Permeabilitas dan Porositas *Pervious Concrete* dengan Variasi Ukuran Agregat Kasar

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,



Nur Asriana

NIM. 03011181419016

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Nur Asriana
Tempat Lahir : Palembang
Tanggal Lahir : 18 November 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status : Belum Menikah
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jalan Mayor Zen Lorong Sidomulio, No.1 Kelurahan Sei
Selincih, Kecamatan Kalidoni, Palembang
Alamat Tetap : Jalan Mayor Zen Lorong Sidomulio, No.1 Kelurahan Sei
Selincih, Kecamatan Kalidoni, Palembang
Nama Orang Tua : Muhammad Sahir
Najemah
Alamat Orang Tua : Jalan Mayor Zen Lorong Sidomulio, No.1 Kelurahan Sei
Selincih, Kecamatan Kalidoni, Palembang
No. HP : 087795490040
E-mail : nur.asrn@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Nama Sekolah	Fakultas	Jurusan	Pendidikan	Masa
SD YSP Pusri Palembang	-	-	-	2002-2008
SMP YSP Pusri Palembang	-	-	-	2008-2011
SMAN 6 Palembang	-	IPA	-	2011-2014
Universitas Sriwijaya	Teknik	T. Sipil	S-1	2014-2018

Demikian riwayat hidup penulis yang dibuat dengan sebenarnya.

Dengan Hormat,



Nur Asriana
NIM 03011181419016

RINGKASAN

ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI UKURAN AGREGAT KASAR

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 16 Maret 2018

Nur Asriana; Dibimbing oleh Saloma dan Hanafiah

xviii + 75 halaman, 37 gambar, 30 tabel, 8 lampiran

Pervious concrete merupakan salah satu jenis beton yang memiliki jaringan pori besar dan terhubung sehingga menjadi sangat permeabel dibandingkan beton konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh dan hubungan antara kuat tekan, porositas dan permeabilitas berdasarkan variasi ukuran agregat kasar. Penelitian menggunakan tujuh variasi berbeda dengan ukuran agregat kasar 19,0 mm, 12,5 mm dan 9,5mm dengan gradasi seragam dan bercelah. Seluruh variasi menggunakan rasio air semen atau w/c sebesar 0,3 dan rasio agregat semen atau a/c sebesar 2,5, substitusi agregat halus sebesar 7% dari total berat agregat dan substitusi *silica fume* (SF) sebanyak 10% dari total berat *cementitious materials*. Agregat kasar dengan ukuran yang lebih kecil dan bertambahnya kombinasi ukuran agregat kasar menyebabkan peningkatan kuat tekan dan diiringi dengan penurunan porositas dan permeabilitas. Kuat tekan maksimum adalah 12,59 kN/mm² pada variasi yang menggunakan kombinasi tiga ukuran agregat kasar. Hasil penelitian menunjukkan secara keseluruhan sampel memiliki nilai porositas dengan kisaran 13,46 % hingga 22,68 %, sedangkan koefisien permeabilitas sebesar 0,334 cm/s hingga 0,615 cm/s. Pada penelitian ini didapatkan pula koefisien korelasi yang menunjukkan bahwa berat jenis, kuat tekan, permeabilitas dan porositas memiliki hubungan satu sama lain.

Keywords: Agregat kasar, kuat tekan, *pervious concrete*, permeabilitas and porositas.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya sampaikan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan hasil yang baik. Penulis merasa sangat terbantu pada saat penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis 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 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. Staff administrasi Jurusan Teknik Sipil untuk bantuannya selama proses pengurusan berkas tugas akhir ini.
6. PT. Bintang Selatan Agung dan PT. Semen Baturaja untuk izin penggunaan material dan laboratorium sebagai tempat penelitian.
7. Ayah Sahir, Ibu Najemah dan Adik Mirza untuk semangat, doa, dan nasihat yang telah diberikan.
8. Teman seangkatan 2014 dan kakak tingkat 2013 untuk bantuan dan semangatnya selama masa penyusunan tugas akhir ini.

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

Palembang, Maret 2018

Nur Asriana

RINGKASAN

ANALISIS KUAT TEKAN, PERMEABILITAS DAN POROSITAS *PERVIOUS CONCRETE* DENGAN VARIASI UKURAN AGREGAT KASAR

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi, 16 Maret 2018

Nur Asriana; Dibimbing oleh Saloma dan Hanafiah

xviii + 75 halaman, 37 gambar, 30 tabel, 8 lampiran

Pervious concrete merupakan salah satu jenis beton yang memiliki jaringan pori besar dan terhubung sehingga menjadi sangat permeabel dibandingkan beton konvensional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh dan hubungan antara kuat tekan, porositas dan permeabilitas berdasarkan variasi ukuran agregat kasar. Penelitian menggunakan tujuh variasi berbeda dengan ukuran agregat kasar 19,0 mm, 12,5 mm dan 9,5mm dengan gradasi seragam dan bercelah. Seluruh variasi menggunakan rasio air semen atau w/c sebesar 0,3 dan rasio agregat semen atau a/c sebesar 2,5, substitusi agregat halus sebesar 7% dari total berat agregat dan substitusi *silica fume* (SF) sebanyak 10% dari total berat *cementitious materials*. Agregat kasar dengan ukuran yang lebih kecil dan bertambahnya kombinasi ukuran agregat kasar menyebabkan peningkatan kuat tekan dan diiringi dengan penurunan porositas dan permeabilitas. Kuat tekan maksimum adalah 12,59 kN/mm² pada variasi yang menggunakan kombinasi tiga ukuran agregat kasar. Hasil penelitian menunjukkan secara keseluruhan sampel memiliki nilai porositas dengan kisaran 13,46 % hingga 22,68 %, sedangkan koefisien permeabilitas sebesar 0,334 cm/s hingga 0,615 cm/s. Pada penelitian ini didapatkan pula koefisien korelasi yang menunjukkan bahwa berat jenis, kuat tekan, permeabilitas dan porositas memiliki hubungan satu sama lain.

Keywords: Agregat kasar, kuat tekan, *pervious concrete*, permeabilitas and porositas.

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Persetujuan	iv
Halaman Pernyataan Integritas	v
Halaman Persetujuan Publikasi	vi
Riwayat Hidup	vii
Ringkasan	viii
Kata Pengantar	x
Daftar Isi	xi
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xvi
Daftar Lampiran	xviii
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
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>	7
2.2.2. Air	8
2.2.3. Agregat Kasar	8
2.2.4. Agregat Halus	8

2.2.5. <i>Chemical Admixture</i>	8
2.2.6. <i>Mineral Admixture</i>	9
2.3. Faktor yang Mempengaruhi <i>Pervious Concrete</i>	10
2.3.1. <i>Cementitious Material</i>	10
2.3.2. Faktor Air Semen.....	12
2.3.3. Ukuran dan Gradasi Agregat.....	14
2.3.4. Pemasakan	17
2.4. Komposisi Campuran <i>Pervious Concrete</i>	19
2.5. Perawatan Beton (<i>Curing</i>).....	24
2.6. Pengujian <i>Slump</i>	26
2.7. Berat Jenis	26
2.8. Porositas	27
2.9. Permeabilitas	27
2.10. Kuat Tekan.....	29
2.11. Analisa Regresi.....	30
3. METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1. Studi Literatur.....	32
3.2. Alur Penelitian.....	32
3.3. Material Penyusun <i>Pervious concrete</i>	34
3.4. Peralatan.....	37
3.5. Tahapan Pengujian di Laboratorium.....	43
3.5.1. Tahap I	43
3.5.2. Tahap II.....	43
3.5.3. Tahap III.....	44
3.5.4. Tahap IV	45
3.5.5. Tahap V.....	47
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	50
4.1. Hasil Pengujian <i>Slump</i>	50
4.2. Hasil Pengujian Berat Jenis.....	51
4.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	51

4.4. Hasil Pengujian Permeabilitas.....	54
4.5. Hasil Pengujian Porositas.....	56
4.6. Hubungan Kuat Tekan dan Berat Jenis pada <i>Pervious Concrete</i>	59
4.7. Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas pada <i>Pervious Concrete</i>	60
4.8. Hubungan Kuat Tekan dan Porositas pada <i>Pervious Concrete</i>	62
4.9. Hubungan Permeabilitas dan Porositas pada <i>Pervious Concrete</i>	63
4.10. Hubungan Berat Jenis dan Permeabilitas pada <i>Pervious Concrete</i>	64
4.11. Hubungan Berat Jenis dan Porositas pada <i>Pervious Concrete</i>	65
4.12. Rekapitulasi Persamaan Regresi.....	67
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	71
5.1. Kesimpulan.....	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi kimia semen <i>Portland</i>	8
Tabel 2.2. Batasan maksimum kandungan zat kimia dalam air adukan	7
Tabel 2.3. Spesifikasi <i>superplasticizer</i>	9
Tabel 2.4. Sifat fisik <i>silica fume</i>	10
Tabel 2.5. Komposisi campuran beton berpori dengan variasi <i>silicafume</i> (SF), <i>polypropylene fiber</i> (PPF) dan <i>superplasticizer</i> (SP).....	11
Tabel 2.6. Komposisi campuran beton berpori dengan variasi w/c	13
Tabel 2.7. Karakteristik beton berpori dengan variasi w/c.....	13
Tabel 2.8. Nama campuran dengan variasi ukuran agregat kasar dan kadar agregat halus.....	14
Tabel 2.9. Komposisi campuran dengan variasi ukuran agregat kasar dan kadar agregat halus	15
Tabel 2.10. Hasil pengujian sifat mekanik beton <i>control mix</i> dengan variasi ukuran agregat kasar	15
Tabel 2.11. Hasil pengujian kuat tekan beton dengan variasi ukuran agregat kasar dan kadar agregat halus.....	16
Tabel 2.12. Hasil pengujian permeabilitas beton dengan variasi ukuran agregat kasar dan kadar agregat halus	17
Tabel 2.13. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i> dengan variasi pemadatan	17
Tabel 2.14. Kisaran proporsi penggunaan material pembentuk <i>pervious concrete</i>	19
Tabel 2.15 Sifat fisik agregat kasar.....	20
Tabel 2.16 Komposisi <i>pervious concrete</i> dengan pasta semen sebagai <i>binder</i> ukuran agregat A dan B	21
Tabel 2.17 Komposisi <i>pervious concrete</i> dengan variasi <i>silica fume</i> sebagai substitusi semen.....	22
Tabel 2.18 Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan variasi <i>silica fume</i> sebagai substitusi semen.....	23

Tabel 2.19 Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> dengan variasi <i>silica fume</i> sebagai substitusi semen.....	23
Tabel 2.20 Persamaan regresi dan koefisien permeabilitas.....	30
Tabel 3.1. Persentase variasi ukuran agregat kasar pada komposisi campuran <i>pervious concrete</i>	44
Tabel 3.2. Komposisi campuran <i>pervious concrete</i>	45
Tabel 4.1. Perbandingan hasil pengujian berat jenis dengan jurnal.....	51
Tabel 4.2. Perbandingan hasil pengujian kuat tekan umur 7 hari dengan jurnal	54
Tabel 4.3. Perbandingan hasil pengujian kuat tekan umur 7 hari dengan jurnal	54
Tabel 4.4. Hasil pengujian permeabilitas	55
Tabel 4.5. Perbandingan hasil pengujian permeabilitas dengan jurnal	57
Tabel 4.6. Hasil pengujian porositas	58
Tabel 4.7. Perbandingan hasil pengujian porositas dengan jurnal.....	60
Tabel 4.8. Rekapitulasi persamaan regresi	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Hasil pengujian kuat tekan beton berpori dengan variasi <i>silica fume</i> (SF), <i>polypropylene fiber</i> (PPF), dan <i>superplasticizer</i> (SP).....	11
Gambar 2.2. Rata-rata hasil pengujian permeabilitas beton berpori dengan variasi <i>silica fume</i> (SF), <i>polypropylene fiber</i> (PPF), dan <i>superplasticizer</i> (SP)	12
Gambar 2.3. Kuat tekan umur 28 hari <i>pervious concrete</i> dengan variasi pemadatan.....	18
Gambar 2.4. Permeabilitas <i>pervious concrete</i> dengan variasi pemadatan	18
Gambar 2.5. Perbandingan kuat tekan dengan 5 metode yang berbeda.....	25
Gambar 2.6. Alat <i>falling head permeability</i>	28
Gambar 3.1. Diagram alur penelitian	33
Gambar 3.2. Semen OPC.....	34
Gambar 3.3. Air	34
Gambar 3.4. <i>Silica fume</i>	35
Gambar 3.5. Agregat kasar	35
Gambar 3.6. Agregat halus	36
Gambar 3.7 <i>Superplasticizer</i>	36
Gambar 3.8. Saringan agregat kasar.....	37
Gambar 3.9. <i>Mixer</i>	38
Gambar 3.10. Gelas ukur.....	38
Gambar 3.11. Alat <i>slump cone</i>	39
Gambar 3.12. <i>Bekisting</i>	39
Gambar 3.13. Timbangan <i>digital</i>	40
Gambar 3.14 <i>Proctor hammer</i>	40
Gambar 3.15. Alat pengujian kuat tekan.....	41
Gambar 3.16. <i>Oven</i>	41
Gambar 3.17. Timbangan <i>dunagan</i>	42
Gambar 3.18 Alat pengujian porositas.....	42

Gambar 3.19. <i>Falling head permeability</i>	43
Gambar 3.20. Proses pencampuran sampel <i>pervious concrete</i>	45
Gambar 3.21. Proses pengujian <i>slump</i>	46
Gambar 3.22. Proses pemadatan dengan <i>proctor hammer</i>	46
Gambar 3.33. Proses <i>curing</i>	47
Gambar 3.17. Sampel benda uji setiap variasi.....	48
Gambar 4.1. Hasil pengujian <i>slump</i>	50
Gambar 4.2. Kuat tekan untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi seragam.....	51
Gambar 4.3. Kuat tekan untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi seragam.....	52
Gambar 4.4. Kuat tekan untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi bercelah.....	53
Gambar 4.5. Permeabilitas untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi seragam.....	56
Gambar 4.6. Permeabilitas untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi bercelah	56
Gambar 4.7. Porositas untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi seragam.....	58
Gambar 4.8. Porositas untuk variasi ukuran agregat kasar dengan gradasi bercelah.....	59
Gambar 4.9. Hubungan berat jenis dan kuat tekan	61
Gambar 4.10. Hubungan permeabilitas dan kuat tekan	62
Gambar 4.11. Hubungan porositas dan kuat tekan	63
Gambar 4.12. Hubungan porositas dan permeabilitas	64
Gambar 4.13. Hubungan porositas dan permeabilitas	66
Gambar 4.14. Hubungan berat jenis dan permeabilitas	67

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 7 hari	73
Lampiran 2. Hasil pengujian kuat tekan <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	73
Lampiran 3. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 7 hari	73
Lampiran 4. Hasil pengujian berat jenis <i>pervious concrete</i> umur 28 hari	73
Lampiran 5. Hasil pengujian permeabilitas <i>pervious concrete</i> umur 28 hari..	74
Lampiran 6. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode Archimedes umur 28 hari	74
Lampiran 7. Hasil pengujian porositas <i>pervious concrete</i> menggunakan metode ASTM umur 28 hari	74
Lampiran 8. Hasil pengujian material	75

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pelayanan sarana dan prasarana, perubahan tata guna lahan menjadi berbagai infrastruktur menyebabkan berkurangnya daerah resapan air. Penggunaan lahan yang tidak memperhatikan faktor lingkungan menyebabkan limpasan permukaan dan meningkatkan resiko pencemaran air tanah. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan material yang dapat meminimalisir resiko tersebut.

Penggunaan lahan secara efektif dan efisien dapat dilakukan pada lapisan perkerasan jalan dengan menggunakan inovasi material yaitu *pervious concrete*. *Pervious concrete* dapat berfungsi sebagai komponen struktural sekaligus sebagai saluran drainase, sehingga air limpasan dapat disalurkan kedalam tanah, menambah cadangan air, serta mencegah banjir.

Pervious concrete pada dasarnya adalah beton yang terdiri dari campuran air, semen, agregat kasar dengan gradasi seragam atau bercelah, serta agregat halus dengan kadar yang sedikit atau tanpa agregat halus sama sekali. Campuran ini membentuk jaringan pori yang cukup besar dan terhubung. Porositas yang tinggi menjadikan *pervious concrete* sebagai material yang permeabel, sehingga memungkinkan cairan mengalir melewati rongga pada struktur beton tersebut.

Agregat kasar sebagai material pengisi campuran *pervious concrete*, menempati proporsi terbesar dalam campuran yang berkisar antara 75–85%. Sifat fisik agregat berupa ukuran butiran merupakan salah satu faktor penentu dari kinerja campuran *pervious concrete*. Ukuran agregat mempengaruhi besarnya rongga dan menentukan stabilitas campuran. Pemilihan ukuran agregat kasar yang tepat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tercapainya kuat tekan, permeabilitas dan porositas optimum.

Porositas yang tinggi pada *pervious concrete* menyebabkan masalah pada kuat tekan. Kuat tekan menurun seiring dengan meningkatnya volume pori. Peningkatan kuat tekan pada *pervious concrete* dapat dilakukan dengan menambahkan sedikit pasir kedalam campuran hingga mengurangi volume pori

sampai batas tertentu. Selain itu, penambahan bahan bersifat mineral (*additive*) berupa *silica fume* yang mengandung kadar SiO_2 yang sangat tinggi mencapai lebih dari 90% dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja kekuatan beton.

Berdasarkan uraian diatas, pembuatan *pervious concrete* perlu memperhatikan tiga karakteristik utama yaitu kuat tekan, permeabilitas dan porositas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan variasi ukuran agregat kasar terhadap kuat tekan dan permeabilitas *pervious concrete* dengan penambahan agregat halus dan substitusi *silica fume* terhadap semen.

1.2. Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh variasi ukuran agregat kasar terhadap kuat tekan umur 7 dan 28 hari, permeabilitas dan porositas umur 28 hari pada *pervious concrete*?
2. Bagaimana hubungan antara berat jenis, kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete*?

1.3. Tujuan Penelitian

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

1. Menganalisis pengaruh variasi ukuran agregat kasar terhadap kuat tekan umur 7 dan 28 hari, permeabilitas dan porositas umur 28 hari pada *pervious concrete*
2. Menganalisis hubungan antara berat jenis, kuat tekan, permeabilitas dan porositas *pervious concrete*

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini mengenai pengaruh ukuran agregat kasar terhadap kuat tekan dan permeabilitas *pervious concrete*, adalah:

1. Variasi ukuran agregat kasar pada penelitian ini adalah 100% ukuran 3/4 inch, 100% ukuran 1/2 inch, 100% ukuran 3/8 inch, 40% ukuran 3/4 inch

60% ukuran 1/2 inch, 40% ukuran 3/4 inch 60% ukuran 3/8 inch, 40% ukuran 1/2 inch 60% ukuran 3/8 inch, 30% ukuran 3/4 inch 30% ukuran 3/4 inch 40% ukuran 3/8 inch

2. Faktor air semen (w/c) digunakan 0,3
3. Faktor agregat semen (a/c) digunakan 2,5
4. Substitusi agregat halus sebesar 7% dari total berat jumlah agregat
5. Substitusi *silica fume* sebesar 10% dari total berat *cementitious material*
6. Penambahan *superlasticizer* sebesar 0,05% dari berat *cementitious material*
7. Pengujian material berdasarkan standar ASTM
8. Pembuatan sampel berdasarkan hasil *trial* dengan mengacu pada batasan ACI 522R-10
9. Pengujian beton segar yaitu pengujian *slump*
10. Pemadatan beton menggunakan alat *proctor hammer*
11. Perawatan sampel dengan cara melapisi benda uji dengan karung goni basah
12. Pengujian berat jenis sampel pada umur 28 hari
13. Pengujian kuat tekan berdasarkan standar ASTM pada umur 7 dan 28 hari
14. Pengujian permeabilitas menggunakan alat *falling-head permeability* pada umur 28 hari
15. Pengujian porositas dilakukan dengan cara standar ASTM C192-2012 dan prinsip Archimedes pada 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 peneliti secara langsung dari objek penelitian di laboratorium. Data primer pada penelitian ini adalah percobaan dan pengamatan langsung di laboratorium dan data pengujian.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung dari objek penelitian, tetapi melalui sumber lain, baik lisan maupun tulisan. Data

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

1.6. Sistematika Penulisan

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

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan landasan teori yang berasal dari pustaka dan literatur tentang definisi *pervious concrete*, material penyusun *pervious concrete*, faktor yang mempengaruhi *pervious concrete*, komposisi campuran, pengujian *pervious concrete*, serta berisi penelitian terdahulu yang menjadi acuan pada penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

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

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil analisis material, *mix desain*, pengolahan data dan pembahasan berupa hasil pengujian *pervious concrete* yaitu pengujian *slump*, pengujian kuat tekan umur 7 dan 28 hari, serta permeabilitas umur 28 hari.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis terhadap proses penelitian kesimpulan serta saran untuk perbaikan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- ACI 522R-10. 2010. *Pervious Concrete*. USA: American Concrete Institute.
- Arhin, S.A., Madhi, R., and Khan, W., 2014. Optimal Mix Design for Pervious Concrete for an Urban Area. *International Journal of Engineering Research & Technology*. 3(12).
- Aoki, Y., 2009. Development of Pervious Concrete. *Thesis*. University of Technology, Sydney, Faculty of Engineering and Information Technology.
- 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 1602, 2006. *Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 150, 2012. *Standard Specification for Portland Cement*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 494, 2005. *Standard Specification for Chemical Admixture for Concrete*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- ASTM C 1157, 2017. *Standard Performance Specification for Hydraulic Cement*, Annual Books of ASTM Standards. USA: Association of Standard Testing Materials.
- Aoki Y., Ravindrarajah R. S., dan Khabbaz H., 2012. Properties of Pervious Concrete Containing Fly Ash. *School of Civil and Environment Engineering, University of Technology Sydney*.
- Crouch, L.K., N. Smith, A.C. Walker, T.R. Dunn, A. Sparkman., 2007. Determining Pervious PCC Permeability with A Simple Triaxial Flexible-Wall Constant Head Permeameter, *TRB 85th Annual Meeting Compendium of Papers*.
- Chindapraist, P., Hatanaka, S., Chareerat, T., Mishima, N., dan Yuasa, Y., 2008. Cement Paste Characteristics and Porous Concrete Properties. *Construction and Building Materials*. 25(1): 16-20.

- Fu, T.C., Yeih, W., Chang, J.J., Huang, R., 2014. *The Influence of Aggregate Size and Binder Material on the Properties of Pervious Concrete*. *Advances in Material Science and Engineering*. Taiwan: Hindawi Publishing Corporation.
- Ibrahim, H.A., 2017. Effect of Silica Fume and Polypropylene Fibers on the Mechanical Properties of Pervious Concrete. *Al-Muthanna Journal of Engineering and Techonology*. 4: 95-103.
- Lian, C. and Zhuge, Y., 2010. Optimum mix design of enhanced permeable concrete – An experimental investigation. *Construction and Building Materials*. 24: 2664-2671.
- Maguesvari, M.U., and V.L., Narashimha, V.L., 2013. Studies on Characterization of Pervious Concrete for Pavement Applications. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 104: 198-207.
- Mahalingan R., and Mahalingam S.V., 2016. Analysis of pervious concrete properties. *Gradevinar*. 6: 493-501.
- Neithalath, N., Weiss, W.J., and Olek, J., 2003. *Development of Quiet and Durable Porous Portland Cement Concrete Paving Materials*. Final Report, The Institute for Safe, Quiet, and Durable Highways, 179.
- Neville, A. M. 2006. *Properties of Concrete*. New Jersey: Prentice Hall.
- Nguyen, V.C., *Basic Reasearch about Environmentally Friendly Materials for Construction*. Research paper. National University of Ho Chi Minh City University of Technology, 2008.
- Silica Fume Association, 2005. *Silica Fume User's Manual*. Virginia: U.S. Dept of Transportation.
- Sriravindrarah, R., Wang, N.D.H., Ervin L.J.W. 2012. Mix Design for Pervious Recycled Aggregate Concrete. *International Journal of Concrete Structure and Materials*. 6:4, 239-246.
- Tennis, P.D., Leming, M.L., Akers, D.J., 2004. Pervious Concrete Pavements. *Portland Cement Association*.
- Wang, K., Schaefer, V.R., Kevern, J.T., and Suleiman, M.T., 2006. Developpment of Mix Proportion for Functional and Durable Pervious Concrete. *NRMCA Concrete Technology Forum: Focus on Pervious Concrete*.
- Yusak, M.I.M., Jaya, R.P., Hainin, M.R., Ismail, C.R., Ibrahim, M.H.W., 2015. Strength of Porous Concrete Pavement at Different Curing Methods. *Jurnal Teknologi*. 76(14): 99-103.