

**ANALISIS POROSITAS DAN PERMEABILITAS BETON
PERVIOUS DENGAN MENGGUNAKAN *FLY ASH* SEBAGAI
SUBSTITUSI SEMEN**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang**



OLEH :

M. ERLANDA SAPUTRA

NPM : 1902210040

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Muhammad Erlanda Saputra
NIM : 1902210040
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Analisis Porositas Dan Permeabilitas Beton
Pervious Dengan Menggunakan Fly ash
Substitusi Semen.

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.

NIDN : 0020117701

Pembimbing II,



Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T.

NIDN : 0223076101

Mengetahui :

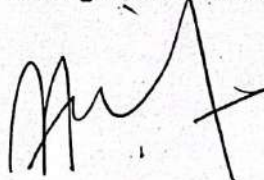
Dekan Fakultas Teknik



Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M.

NIDN : 0218126201

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Reni Andayani, S.T., M.T.

NIDN : 0003067801

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhammad Erlanda Saputra
NPM : 1902210040
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisis Porositas Dan Permeabilitas Beton *Pervious*
Dengan Menggunakan *Fly ash* Sebagai Substitusi Semen

Dengan ini menyatakan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun/ atau pidana denda paling banyak Rp.200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

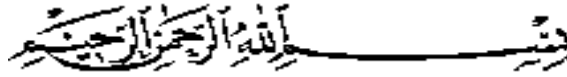


Palembang, September 2024



(Muhammad Erlanda Saputra)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN



Motto:

“Anda tidak harus hebat untuk memulai, tapi anda harus memulai untuk menjadi orang hebat”

Persembahan:

1. Segala puji dan syukur bagi Allah SWT, Tuhan Yang Maha Agung dan Maha Esa, atas rahmat dan karunia sehingga karya ini dapat diselesaikan dengan lancar, semoga dengan keberhasilan penulisan skripsi ini dapat menjadi langkah awal untuk masa depan. Sholawat serta salam selalu dicurahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW.
2. Untuk Bapak dan Ibu, skripsi ini saya persembahkan untuk Bapak dan Ibu yang selalu bekerja keras dan memberikan yang terbaik untuk saya. Terima kasih untuk kedua orang tua saya atas doa dan bimbingannya, skripsi ini sebagai tanda bahwa perjuangan orang tua saya untuk memberikan pendidikan tinggi untuk anaknya tidak sia-sia.
3. Untuk Aak Erry Januar Pratama dan Ayuk Dea yang selalu memberikan support dan do'a nya, semoga selesainya skripsi ini dapat menjadi kebanggaan kalian. Serta adikku Agung Machmuda yang selalu memberikan support. semoga selesainya penulisan skripsi ini dapat menjadi kebanggan mu.

4. Teruntuk Dea Octarina, terima kasih sudah membantu saya sepenuh hati dan memberi support kepada saya selama ini untuk bisa melewati skripsi ini.
5. Untuk mam, pap, ayuk indah, ayuk eby, dika, keenan terima kasih telah banyak membantu dan memberi support dan doa untuk skripsi saya.
6. Untuk dosen pembimbing, ibu Dr. Ani Firda,S.T.,M.T. dan bapak Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T terima kasih atas ilmu, waktu dan bimbingannya selama penulisan skripsi ini. Kepada ibu dan bapak, mohon maaf apabila selama bimbingan ada perkataan maupun perbuatan yang tidak berkenan dihati ibu dan bapak.
7. Untuk bapak (koko) Dr. Jimmy Hendrianto,S.T.,M.T. terima kasih atas ilmu dan bantuan kepada saya selama skripsi ini berlangsung, mohon maaf apabila ada perlakuan yang kurang mengenakkan.
8. Terima kasih kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Teknik Sipil Universitas Tridinanti yang selalu membimbing, mendidik dan membagi ilmu saya sehingga saya dapat menyelesaikan perkuliahan saya.
9. Terima kasih kepada teman-teman angkatan 2019, teman-teman Himpunan Mahasiswa Sipil Universitas Tridinanti, kepada kakak-kakak senior yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
10. Terima kasih kepada teman-teman seperjuangan skripsi, semoga apa yang kita perjuangkan dapat bermanfaat bagi masa depan kita. Semoga kesuksesan dapat temman-teman peroleh di masa yang akan datang.

ABSTRAK

Beton merupakan salah satu bahan yang sering kita jumpa pada proyek Pembangunan infrastruktur terutama pada pekerjaan perkerasan. Penggunaan beton konvensional yang terus meningkat mengakibatkan peningkatan limpasan air dan mengurangi penyerapan air ke dalam tanah, untuk mengatasi masalah tersebut maka salah satu inovasi terbaru dalam teknologi beton adalah dengan mengembangkan beton berpori. Beton *Pervious* adalah jenis beton khusus dengan porositas tinggi yang diaplikasikan sebagai plat beton yang memungkinkan air hujan dan air dari sumber-sumber lain untuk dapat melewatinya, sehingga mengurangi limpasan aliran permukaan, porositas tinggi tercapai karena rongga yang saling berhubungan, Biasanya beton *pervious* menggunakan sedikit atau tanpa agregat halus dan memiliki cukup pasta semen untuk melapisi permukaan agregat kasar dan untuk menjaga interkoneksi pori. Beton *pervious* tanpa menggunakan pasir biasanya memiliki kuat tekan beton yang lebih rendah dari beton normal konvensional, oleh karena itu salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan beton tersebut dengan menggunakan bahan tambah *fly ash* yang terbukti dapat meningkatkan kekuatan dari beton. pada penelitian ini penulis ingin mengetahui porositas dan permeabilitas beton *pervious* dengan menggunakan *fly ash* sebagai substitusi semen.

Dari hasil pengujian porositas dan permeabilitas beton *pervious* pada umur 28 hari. Didapatkan nilai porositas beton *pervious* tertinggi pada campuran 7,5% FA yaitu sebesar 19,63% dan nilai porositas beton *pervious* terendah pada campuran 17,5% FA yaitu sebesar 16,47% dan hasil nilai permeabilitas tertinggi pada campuran 7,5% FA yaitu sebesar 1,116 cm/s dan nilai permeabilitas beton *pervious* terendah pada campuran 17,5% FA yaitu sebesar 0,814 cm/s. Dari hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa penambahan *fly ash* sebagai substitusi semen dapat menurunkan porositas dan permeabilitas pada beton.

Kata Kunci : Beton *Pervious*, *Fly ash*, Porositas, Permeabilitas, *Falling head permeability*.

ABSTRACT

Concrete is one of the materials that we often encounter in infrastructure development projects, especially in pavement work. The increasing use of conventional concrete results in increased water runoff and reduced water absorption into the soil, to overcome this problem, one of the latest innovations in concrete technology is to develop porous concrete. Pervious concrete is a special type of concrete with high porosity that is applied as a concrete slab that allows rainwater and water from other sources to pass through, thereby reducing surface flow runoff, high porosity is achieved due to interconnected cavities, Usually pervious concrete uses little or no fine aggregate and has enough cement paste to coat the surface of the coarse aggregate and to maintain pore interconnectivity. Pervious concrete without using sand usually has a lower compressive strength than conventional normal concrete, therefore one way to increase the strength of the concrete is to use fly ash additives which are proven to increase the strength of the concrete. in this study the author wants to know the porosity and permeability of pervious concrete using fly ash as a cement substitute.

From the results of porosity and permeability testing of pervious concrete at the age of 28 days. The highest pervious concrete porosity value was obtained in the 7.5% FA mixture, namely 19.63% and the lowest pervious concrete porosity value was in the 17.5% FA mixture, namely 16.47% and the highest permeability value was in the 7.5% FA mixture, namely 1.116 cm/s and the lowest permeability value for pervious concrete in the 17.5% FA mixture is 0.814 cm/s. These results show that the addition of fly ash as a cement substitute can reduce the porosity and permeability of concrete.

Keywords: *Pervious Concrete, Fly ash, Porosity, Permeability, Falling head permeability.*

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan nikmat Nya, terutama kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Analisis Porositas Dan Permeabilitas Beton Pervious Dengan Menggunakan Fly Ash Sebagai Substitusi Semen”**. Maksud dan tujuan penulis ini adalah Untuk memenuhi Syarat kurikulum pada Tingkat Sarjana Strata-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

Dalam penulisan ini, secara khusus penulis mengucapkan terimakasih kepada, Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Indra Syahrul Fuad, M.T. selaku Pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan serta saran yang sangat berharga bagi penulis selama masa penulisan skripsi ini. Dengan kerendahan hati penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Edizal AE, M.S. Selaku Rektor Universitas Tridianti..
2. Yth Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M. Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
3. Yth Ibu Reni Andayani, ST, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti.
4. Seluruh Dosen dan Staf karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridianti.

5. Kedua Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan do'a, serta motivasi yang sangat berharga.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang juga membantu dan memberikan dukungan kepada penulis guna menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari atas keterbatasan yang dimiliki baik secara teoritis maupun dalam penyampaian bahasa yang digunakan. Jika terdapat kekurangan maupun kekeliruan dari apa yang disajikan secara pribadi penulis meminta maaf kepada pembaca agar dapat memaklumi. Jika ada kekurangan pada skripsi ini, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran sebagai upaya perbaikan skripsi ini. Harapan penulis sebagai penyusun semoga skripsi ini dapat memberikan sesuatu yang bermanfaat, baik kepada diri penulis sendiri maupun kepada pembaca umumnya.

Wassalammu'alaikum, Wr. Wb.

Palembang, September 2024

Penulis,

Muhammad Erlanda Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	II
SURAT PERNYATAAN	III
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	IV
ABSTRACT	VI
KATA PENGANTAR.....	VIII
DAFTAR ISI	X
DAFTAR TABEL	XV
DAFTAR GAMBAR.....	XVI
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beton Pervios	6
2.2. Material Penyusun Beton <i>Pervious</i>	7

2.2.1 Semen Portland (PC)	7
2.2.2 Air	9
2.2.3 Agregat Kasar	10
2.2.5 Agregat Halus	11`
2.2.6 <i>Fly Ash</i> (Abu Terbang)	13
2.2.7 <i>Admixture</i> dari PT. Sika Indonesia	14
2.3. Susunan Butiran (Gradasi Agregat)	15
2.4. Faktor Air Semen (FAS)	16
2.5. Prosedur Pengujian di Laboratorium	16
2.5.1 Pengujian Analisa Saringan Dan Berat Jenis Penyerapan Agregat.....	16
2.5.2 Pengujian Berat Isi Agregat	18
2.5.3 Kadar Lumpur Agregat.....	19
2.5.4 Pengujian Kekerasan Agregat Kasar	19
2.6. Porositas	20
2.7. Permeabilitas (k)	21
2.8. Kuat Tekan Beton	23

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2. Diagram Alir Tahap Penelitian	24
3.3. Tinjauan Pustaka	26

3.4. Pengumpulan Data	26
3.5. Analisa Data.....	27
3.6. Diagram Alir Penelitian Laboratorium	28
3.7. Bahan Dan Alat.....	29
3.7.1. Bahan	29
3.7.2. Alat	31
3.8. Pengujian Bahan	35
3.8.1. Analisa Saringan Agregat	35
3.8.2. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	37
3.8.3. Berat Isi Gembur Agregat	40
3.8.4. Berat Isi Padat Agregat.....	41
3.8.5. Analisis Saringan Agregat Halus	43
3.8.6. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	45
3.8.7. Kadar Lumpur Agregat Halus	48
3.9. Desain Campuran Beton	50
3.10. Pembuatan Benda Uji.....	50
3.11. Pengujian Porositas Beton	52
3.12. Pengujian Permeabilitas Beton	53

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Penelitian.....	54
4.2. Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	55

4.2.1. Hasil Pengujian Analisa saringan Agregat Kasar	55
4.2.2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	56
4.2.3. Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar	57
4.2.4. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	58
4.3. Hasil Pengujian Agregat Halus	59
4.3.1. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	59
4.3.2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus	61
4.3.3. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	62
4.3.4. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	63
4.4. Perencanaan campuran	63
4.4.1. <i>Job Mix Formula</i> (JMF) Beton Normal	64
4.4.2. <i>Job Mix Formula</i> (JMF) Beton Pervious	66
4.5. Pengujian Kuat Tekan Beton	68
4.6. Hasil Kuat Tekan	69
4.7. Pengujian Porositas Beton	71
4.8. Hasil Pengujian Porositas	73
4.9. Pengujian Permeabilitas Beton	74
4.10. Hasil Pengujian Permeabilitas Beton	76
4.11. Analisa Hasil Pengujian	77

4.11.1. Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan	77
4.11.2. Analisa Hasil Pengujian Porositas	78
4.11.3. Analisa Hasil Pengujian Permeabilitas	80
4.11.4. Analisa Hasil Kuat Tekan dan Porositas	82
4.11.5. Analisa Hasil Kuat Tekan dan Permeabilitas	83
4.11.6. Analisa Hasil Porositas dan Permeabilitas	84

BAB I PENDAHULUAN

5.1. Kesimpulan	85
5.2. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Gradasi Agregat Halus	12
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Benda Uji	51
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	55
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.....	57
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Keausan Agregat Kasar	58
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	59
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	59
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus.....	61
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	62
Tabel 4.8 Hasil pengujian agregat kadar lumpur agregat halus	63
Tabel 4.9 Tabel Kuat Tekan Beton.....	70
Tabel 4.10 Tabel Porositas	73
Tabel 4.11 Tabel Permeabilitas	76
Tabel 4.12 Analisa Kuat Tekan.....	77
Tabel 4.13 Analisa Porositas Beton.....	79
Tabel 4.14 Analisa Permeabilitas	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sampel Kondisi SSD	21
Gambar 2.2 Sampel Kondisi Dalam Air	21
Gambar 2.3 Sampel Kondisi Kering Air.....	21
Gambar 2.4 Alat uji permeabilitas menggunakan <i>falling head</i>	22
Gambar 3.1 Peta Lokasi Universitas Tridinianti	24
Gambar 3.2 Diagram Alir Tahap Penelitian.....	25
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian Laboratorium	28
Gambar 3.4 Semen Portland.....	29
Gambar 3.5 Agregat Kasar.....	29
Gambar 3.6 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	30
Gambar 3.7 <i>Admixture</i> dari PT. Sika Indonesia	30
Gambar 3.8 Ayakan atau Saringan	31
Gambar 3.9 Cetakan Slinder	31
Gambar 3.10 Pipa PVC	32
Gambar 3.11 Oven.....	32
Gambar 3.12 Batang Penumbuk.....	33
Gambar 3.13 Mesin <i>Los Angeles</i>	33
Gambar 3.14 Concrete <i>Mix</i>	34
Gambar 3.15 <i>Stopwatch</i>	34

Gambar 3.16 Penimbangan Agregat	38
Gambar 3.17 Perendaman Agregat Kasar	39
Gambar 3.18 Penimbangan Agregat	42
Gambar 3.19 Penimbangan Berat Agregat	44
Gambar 3.20 Penumbukkan Agregat Halus	46
Gambar 3.21 Pemasukan Agregat Halus kedalam Piknometer	47
Gambar 3.22 Pemasukan Agregat Halus kedalam Gelas Ukur	49
Gambar 3.23 Pemasukan Air dan Pengadukan	49
Gambar 4.1 Grafik Analisa Saringan Agregat Kasar	56
Gambar 4.2 Grafik Zona Analisis Saringan Agregat Halus	60
Gambar 4.3 Pengujian Berat Sampel Dalam Air	71
Gambar 4.4 Kondisi Sampel SSD	72
Gambar 4.5 Sampel Kering Oven	72
Gambar 4.6 Sampel pada benda uji	74
Gambar 4.7 Benda uji di sambungkan pada alat pengukur air	75
Gambar 4.8 Pipa di kanan terisi penuh air	75
Gambar 4.9 Pengujian Permeabilitas beton	75
Gambar 4.10 Grafik Rata-rata Kuat Tekan	78
Gambar 4.11 Grafik Rata-rata Porositas	80
Gambar 4.12 Grafik Rata-rata Permeabilitas	84
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Porositas	83

Gambar 4.14 Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Permeabilitas..... 84

Gambar 4.15 Grafik Hubungan Permeabilitas dan Porositas..... 85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan salah satu bahan yang sering kita jumpa pada proyek Pembangunan infrastruktur terutama pada pekerjaan perkerasan. Semakin meningkatnya luas daerah yang ditutupi oleh perkerasan beton tersebut,tidak dapat dihindari bahwa akan alih fungsi lahan yang mulanya berfungsi sebagai resapan air akan berubah menjadi konstruksi perkerasan

Penggunaan beton konvensional yang terus meningkat mengakibatkan peningkatan limpasan air dan mengurangi penyerapan air ke dalam tanah, apabila di aplikasikan pada lapangan terbuka. Akibatnya, muka air tanah menurun dan menyebabkan genangan air atau banjir terjadi khususnya saat musim hujan.Untuk mengatasi masalah tersebut maka salah satu inovasi terbaru dalam teknologi beton adalah dengan mengembangkan beton berpori.

Beton *Pervious* adalah jenis beton khusus dengan porositas tinggi yang diaplikasikan sebagai plat beton yang memungkinkan air hujan dan air dari sumber-sumber lain untuk dapat melewatinya, sehingga mengurangi limpasan aliran permukaan, porositas tinggi tercapai karena rongga yang saling berhubungan. Biasanya beton *pervious* menggunakan sedikit atau tanpa agregat halus dan memiliki cukup pasta semen untuk melapisi permukaan agregat kasar dan untuk menjaga interkoneksi pori. Beton *Pervious* secara tradisional digunakan untuk area parkir, dan trotoar untuk pejalan kaki (NRMCA,2004)

Beton *pervious* tanpa menggunakan pasir biasanya memiliki kuat tekan beton yang lebih rendah dari beton normal konvensional, karena memiliki porositas dan permeabilitas yang lebih besar (Abadjieva dan Sephiri, 2000, berdasarkan hal tersebut

Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan beton tersebut dengan menggunakan bahan tambah *fly ash* atau abu terbang merupakan material yang berwarna keabuabuan, memiliki ukuran butir yang halus, dan diperoleh dari hasil residu pembakaran batubara. *Fly Ash* terbukti dapat meningkatkan kekuatan dari beton. Pesatnya perkembangan pada perkerasan akan membutuhkan bahan yang lebih banyak dengan ini dapat di kaji lebih lanjut dengan mengkomposisikan atau mengganti sebagian semen portland dengan *Fly ash* (Abu Terbang).

Oleh karena itu dengan permasalahan - permasalahan diatas, dilakukan penelitian dengan judul Analisis Porositas dan Permeabilitas Beton *Pervious* Dengan Menggunakan *Fly Ash* (Abu Terbang) Sebagai Substitusi Semen

1.2. Perumusaan Masalah

Berdasarkan hal-hal diatas dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana porositas beton *pervious* dengan menggunakan *flyash* sebagai substitusi semen?
2. Bagaimana permeabilitas beton *pervious* dengan menggunakan *flyash* Sebagai substitusi semen?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan hal-hal diatas didapat tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui porositas beton *pervious* dengan menggunakan *fly ash* sebagai substitusi semen.
2. Untuk mengetahui permeabilitas beton *previous* dengan menggunakan *fly ash* sebagai substitusi semen.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas tinjauannya dan tidak menyimpang dari rumusan masalah di atas, maka perlu adanya pembatasan masalah yang:

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Composite Cement* (PCC) dengan tipe I Semen Batu Raja
2. Agregat kasar menggunakan *split* dengan ukuran seragam yaitu 9,5 mm dan 12,5 mm
3. Fly Ash yang digunakan merupakan limbah yang diambil dari PT. Pusri Palembang
4. Benda uji yang digunakan untuk porositas berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm x 300 mm beton sebanyak 21 sampel. Benda uji yang digunakan untuk pengujian permeabilitas berbentuk silinder dengan ukuran 100 mm x 200mm sebanyak 21 sampel
5. Pengujian porositas dan permeabilitas beton dilakukan pada umur 28
6. Penelitian yang dilakukan meliputi porositas, dan permeabilitas.
7. Pembuatan *Job Mix Design* (JMF) mengacu pada *American Concrete Institute* (ACI)
ACI 211.1-2002 (Tentang Job Mix Formula Beton Normal)
ACI 522R-2010 (Tentang Job Mix Formula Beton *Pervious*)

8. Pengujian material pembuat beton Perveous menggunakan standar ASTM dan SNI
9. Proposi *fly ash* dengan subsitusi semen sebesar 0%, 7,5% ,10%, 12,5% ,15%,17,5%,

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai subsitusi semen terhadap Porositas Beton Pervious
2. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai subsitusi semen terhadap Permeabilitas Beton Pervious

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan Adapun sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut.

BAB I. Pendahuluan

Dalam bab ini diuraikan mengenai alasan atau latar belakang pemilihan judul, permasalahan dan batasan masalah, maksud dan tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II. Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini peneliti menjelaskan tentang pengertian beton *Pervious*, material pembentuk beton, sifat bahan, definisi bahan tambah, abu terbang (*Fly ash*),

BAB III. Metodologi Penelitian

Dalam bab ini membahas metode penelitian yang berisikan tentang pendekatan teori yang telah dijabarkan dan langkah-langkah pengujian penelitian.

BAB IV Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini dibahas mengenai hasil penelitian dan pengamatan serta pembahasan dan perbandingan dengan hasil yang didapat.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang dapat diambil selama penelitian dan saran yang dapat menyempurnakan masalah yang timbul dalam penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadjieva, T., Sephiri,P.,(2000), *Investigations on Some Properties of No-Fines Concrete*, University of Botswana, Botswana,
- Ani Firda, Anis Saggaff, Hanafiah, Saloma (2023). Characteristic of Polymeric Lightweight Aggregate with Coal Fly Ash and Epoxy Resin for Manufacturing the Lightweight Concrete. *Civil Engineering and Architecture*, 11(1), 473 - 485. DOI: 10.13189/cea.2023.110136.
- American Concrete Institute (ACI). (2010). Report on Pervious Concrete 522R-10. Michigan, United State:
- Asnawi, B., Fuad, I., & Jimmyanto, H. (2023). Analisis Mutu Beton Terhadap Beton Pasca Bakar. *Jurnal Teknik Sipil Lateral*, Jil 1, No. 1, 53-59.
- Aoki, Y., Sri Ravindrarajah,R.,& Khabbaz,H.(2009). Influence of porosity on the properties of porous concrete. Paper presented to the Tenth CANMET/ACI International Conference on Recent Advances in Concrete Technology and Sustainability Issue,15-17 October 2009, Seville, Spain
- ASTM-C33,2003, *Standard Specification for Concrete Aggregates*, Annual Books of ASTM standards, USA.
- ASTM C 618-93"*Standard Test Methode for Fly Ash and Row or calcined Natural Pozzolan for Use as a mineral Admixture in Portlan Cement Concrete*, " American S "ociety for Testing of Concrete's 1991..
- BSN, 2011, SNI 03-1971-2011: Metode Pengujian Kadar Air Agregat, Badan Stadardisasi Nasional, Jakarta.
- Concrete in Practice,2004, *CIP-38 Pervious Concrete*, NRMCA (National Ready Mixed Concrete Association), Silver Spring, Maryland.
- Firda, A., Permatasari, R., & Fuad, I. (2021). Pemanfaatkan Limbah Batu Bara (Fly Ash) Sebagai Material Pengganti Agregat Kasar Pada Pembuatan Beton Ringan . *Jurnal Deformasi*, Vol 6-1, 1-8.
- Firda, A., & Yulianti, D. (2022).Pengaruh Penggunaan Limbah *Fly Ash* dan Epoxy Resin Sebagai Bahan Stabilitas Tanah Terhadap Daya Dukung Tanah di Jalan Irigasi Palembang. *Jurnal Deformasi*,7(1), 10-20.
- Murdock, LJ, dan Brook, K.M., 1991, Studi Eksperimen Pengaruh Pemanfaatan Superplasticizer Terhadap Kuat Tekan dan Permeabilitas Beton Berpori (Pervious Concrete). . *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.18, No.2
- NRMCA, 2010. Pervious Concrete and Construction (Internasional Concrete Sustainability Conference Dubai), USA.

- Obla, K.H., 2007, *Pervious Concrete for Sustainable Development*, Recant Advances in Concrete Technology, Wahington DC.
- SNI ASTM C136:2012 , (2012), “ Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar”. Badan Standarisasi Nasional,Jakarta
- Standar Nasional Indonesia 03-2834. (2000). *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*.
- Standar Nasional Indonesia 7656-2012.Tentang*Tata Cara Pengadukan dan pengecoran beton*
- Standar Nasional Indonesia (2004).SNI 15-2049-2004 : Semen Portland,Jakarta.Badan Standarisasi Nasional.
- Yulianti, D., Firda, A., Djohan, B., & Syahrul Fuad, I. (2023). STABILITAS TANAH LEMPUNG MENGGUNAKAN KAPUR DAN *FLY ASH* DENGAN PENGUJIAN CBR. *Jurnal Teknik Sipil LATERAL*,1 (2), 47-53