

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN INFILTRASI
TERHADAP BETON POROUS DENGAN VARIASI AGREGAT
KASAR BUATAN BERBAHAN *FLY ASH* DAN PET**

SKRIPSI

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



Oleh:

M RANGGA ARDIANSYAH

NPM. 2202210050

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

**ANALISIS KUAT TEKAN DAN INFILTRASI
TERHADAP BETON POROUS DENGAN VARIASI AGREGAT
KASAR BUATAN BERBAHAN *FLY ASH* DAN PET**

SKRIPSI

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



**Oleh:
M RANGGAARDIANSYAH
NPM. 2202210050**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : M Rangga Ardiansyah
NPM : 2202210050
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan dan Infiltrasi Terhadap Beton Porous
Dengan Variasi Agregat Kasar Buatan Berbahan *Fly Ash*
Dan PET

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Hendrik Jimmyanto, S.T., M.Si.
NUPTK. 655077671130292

Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN. 0020117701

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN. 0020117701

Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN. 0003067801

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : M Rangga Ardiansyah
NPM : 2202210050
Program Studi : Teknik Sipil
Program : Strata 1
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan dan Infiltrasi Terhadap Beton Porous
Dengan Variasi Agregat Kasar Buatan Berbahan *Fly Ash*
Dan PET

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Dr. Ir. Hendrik Jimmyanto, S.T., M.Si.
NUPTK. 655077671130292

Pembimbing II



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN. 0020117701

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN. 0020117701

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN. 0003067801

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : M Rangga Ardiansyah
NPM : 2202210050
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan dan Infiltrasi Terhadap Beton
Porous Dengan Variasi Agregat Kasar Buatan
Berbahan *Fly Ash* dan PET

Dengan Ini Menyatakan Dengan Sebenar-Benarnya Bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut adalah murni hasil karya penulis 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 penulis terbukti melakukan plagiat atau menjiplak dari karya skripsi orang lain, maka penulis bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukuman sesuai hukum yang berlaku dalam perundang-undangan 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 (dua) tahun / pidana denda paling sebanyak RP. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2026

Penulis

M Rangga Ardiansyah
NPM. 2202210050

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : M Rangga Ardiansyah
NPM : 2202210050
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Kuat Tekan dan Infiltrasi Terhadap Beton
Porous Dengan Variasi Agregat Kasar Buatan
Berbahan *Fly Ash* dan PET

Dengan Ini Menyatakan Dengan Sebenar-Benarnya Bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut adalah murni hasil karya penulis 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 penulis terbukti melakukan plagiat atau menjiplak dari karya skripsi orang lain, maka penulis bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukuman sesuai hukum yang berlaku dalam perundang-undangan 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 (dua) tahun / pidana denda paling sebanyak RP. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Palembang, Juli 2026
Penulis

M Rangga Ardiansyah
NPM. 2202210050

MOTTO DAN PERSEMBAHAN



“Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

Motto :

“Setiap orang pasti pernah gagal, tapi menolak untuk hancur adalah pilihan.
Rayakan kegagalanmu hari ini, lusa kita rapikan kembali puing-puingnya”

(Rangga)

“Hidup tidak memiliki panduan pasti atau petunjuk yang mutlak. Setiap orang harus membuat keputusannya sendiri, seringkali dalam ketidakpastian Kafka menekankan pentingnya intuisi dan kejujuran pada diri sendiri dalam memilih jalan hidup, meskipun tanpa jaminan bahwa itu benar atau aman. Ini mencerminkan pandangan eksistensial: bahwa makna hidup tidak diberikan, melainkan harus ditemukan sendiri dalam perjalanan”

“Kehidupan adalah perjalanan tanpa peta
kamu hanya bisa mengikuti jalan yang tampaknya paling benar”

(Franz Kafka)

Persembahan :

“Tiada lembar paling indah dalam skripsi ini kecuali lembar persembahan. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai bukti kepada kedua orang tua, adik, sahabat, serta teman dekat penulis yang tiada hentinya mendoakan, mendukung, dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan perkuliahan ini. Berkat doa dan dukungan kalian, penulis bisa sampai dititik ini. Sehat selalu dan
hiduplah lebih lama lagi”

ABSTRAK

Beton porous merupakan jenis beton yang memiliki struktur berpori dan mampu meloloskan air melalui rongga yang saling terhubung, sehingga dapat mengurangi limpasan permukaan dan mendukung sistem drainase berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi ukuran dan komposisi agregat kasar buatan berbahan *Polyethylene Terephthalate* (PET) dan *Fly Ash* terhadap kuat tekan dan laju infiltrasi beton porous. Penelitian dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Tridianti. Agregat kasar buatan menggunakan komposisi 50% PET dan 50% *Fly Ash*, dengan variasi ukuran 9,5 mm dan 12,5 mm serta komposisi agregat buatan 0%, 50%, dan 100%. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 3, 7, 14, dan 28 hari, sedangkan infiltrasi diuji pada umur 28 hari. Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan tertinggi pada umur 28 hari sebesar 4,8 MPa diperoleh pada agregat 9,5 mm dengan 0% agregat buatan, sedangkan terendah sebesar 1,6 MPa pada agregat 12,5 mm dengan 100% agregat buatan. Laju infiltrasi tertinggi sebesar 26,4 mm/s diperoleh pada agregat 9,5 mm dengan 0% agregat buatan. Variasi 50% agregat buatan ukuran 9,5 mm menghasilkan kuat tekan 4,2 MPa dan infiltrasi 10,8 mm/s serta berpotensi digunakan untuk aplikasi non-struktural.

Kata Kunci : Beton Porous, Agregat Buatan, *Polyethylene Terephthalate*, *Fly Ash*, Kuat Tekan, Infiltrasi.

ABSTRACT

Pervious concrete is a type of concrete with a porous structure that allows water to pass through interconnected voids, thereby reducing surface runoff and supporting sustainable drainage systems. This study aims to analyze the effect of variations in the size and composition of artificial coarse aggregates made from Polyethylene Terephthalate (PET) and Fly Ash on the compressive strength and infiltration rate of pervious concrete. The study was conducted experimentally at the Civil Engineering Laboratory of Universitas Tridinanti. The artificial coarse aggregate consisted of 50% PET and 50% Fly Ash, with aggregate sizes of 9.5 mm and 12.5 mm and artificial aggregate proportions of 0%, 50%, and 100%. Compressive strength tests were conducted at 3, 7, 14, and 28 days, while infiltration tests were performed at 28 days. The results showed that the highest 28-day compressive strength of 4.8 MPa was obtained using 9.5 mm aggregate with 0% artificial aggregate, while the lowest value of 1.6 MPa was obtained using 12.5 mm aggregate with 100% artificial aggregate. The highest infiltration rate of 26.4 mm/s was obtained using 9.5 mm aggregate with 0% artificial aggregate. The 50% artificial aggregate mixture with 9.5 mm aggregate achieved a compressive strength of 4.2 MPa and an infiltration rate of 10.8 mm/s, indicating its potential for non-structural applications.

Keyword : Pervious Concrete, Artificial Aggregate, Polyethylene Terephthalate, Fly Ash, Compressive Strength, Infiltration.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan berkah-Nya, sholawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Analisis Kuat Tekan dan Infiltrasi Terhadap Beton Porous Dengan Variasi Agregat Kasar Buatan Berbahan *Fly Ash* dan PET**”. Adapun maksud dari penulisan proposal ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Hendrik Jimmyanto, S.T., M.Si. selaku pembimbing I dan kepada Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T. selaku pembimbing II, yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan saran yang sangat membantu bagi penulis selama masa penulisan ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST. MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Ibu Reni Andayani, ST. MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
5. Kepada kedua orang tua yang selalu menjadi sumber kekuatan bagi penulis untuk melewati setiap ujian dan tantangan. Terimakasih untuk doa dan dukungan

yang telah diberikan kepada penulis hingga bisa sampai dititik ini. Semoga karya ini menjadi bukti bentuk rasa syukur, kebanggaan, dan bakti penulis kepada kalian atas semua yang telah diberikan.

6. Seluruh teman seperjuangan di Universitas Tridinanti yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, terimakasih untuk kebersamaan, dukungan, serta cerita yang tercipta selama dimasa perkuliahan.
7. Tim Bos Muda Civil, Sahabat dekat penulis (Krisna, Yangku, Diko, Lui, Willy, Ari), yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi bagi penulis untuk terus berkembang dan terus maju, kehadiran kalian mempunyai arti dan warna tersendiri bagi kehidupan penulis, terimakasih untuk setiap kebersamaan dan canda tawa yang telah diberikan.
8. Kepada seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini, yang kehadirannya mengajarkan penulis arti kedewasaan, kesabaran, dan keikhlasan dalam menjalani hidup, serta kehadiran, dukungan, dan semangat yang diberikan telah menjadi salah satu alasan penulis mampu melewati setiap proses dan tantangan. Segala yang terjadi menjadi pelajaran bagi penulis, yang perlahan membentuk penulis menjadi pribadi yang lebih baik lagi.
9. Terakhir, penulis ucapkan terimakasih kepada diri sendiri karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap proses yang dilalui meski terbilang tidak mudah, sebab hidup mengajarkan

bahwa setiap masa ada orangnya, dan setiap orang pasti ada masanya.

Terimakasih sudah bertahan.

Pada penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini dikemudian hari. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis berserah diri dan semoga Skripsi ini berguna bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Palembang, April 2026
Penulis,

M Rangga Ardiansyah
NPM. 2202210050

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Beton	7
2.2 Beton Porous	9
2.3 Material Penyusun Beton	13
2.3.1 Semen Portland	13
2.3.2 Agregat Kasar	15
2.3.3 Air.....	16
2.3.4 Limbah Plastik Tipe <i>Polyethylene Terephthalate</i> (PET)	19
2.3.5 Fly Ash	22
2.3.6 <i>SikaCim Concrete Additive</i>	24
2.4 Pengujian Slump	25
2.5 Kuat Tekan Beton.....	26
2.6 Infiltrasi Beton	27

2.8 Penelitian Terdahulu.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	34
3.2 Metode Penelitian.....	34
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.4 Tinjauan Pustaka	37
3.5 Pengumpulan Data Primer	37
3.5.1 Bahan dan Alat	38
3.5.2 Pembuatan Agregat Kasar Buatan.....	47
3.5.3 Pengujian Bahan.....	48
3.5.4 Pembuatan <i>Mix Design</i>	49
3.5.5 Pengujian Slump Beton.....	49
3.5.6 Pembuatan Benda Uji.....	50
3.5.7 Perawatan Benda Uji.....	53
3.5.8 Pengujian Sampel Beton Porous	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1 Hasil Pengujian Pembuatan Agregat Kasar Buatan	56
4.2 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar Alami.....	58
4.2.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Alami	58
4.2.2 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	59
4.3 Hasil Perencanaan Campuran Beton.....	61
4.4 Hasil Pengujian Slump.....	65
4.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Porous Yang Menggunakan Variasi Komposisi dan Ukuran Agregat Buatan.....	66
4.6 Hasil Pengujian Infiltrasi Beton Porous Yang Menggunakan Variasi Komposisi dan Ukuran Agregat Buatan.....	76
4.7 Rekap Perbandingan Hasil Pengujian Nilai Kuat Tekan dan Infiltrasi Beton Porous Terhadap Variasi Komposisi dan Variasi Ukuran Agregat Buatan 78	
BAB V Kesimpulan dan Saran	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Perancangan JMF	12
Gambar 2 2. Benda Uji Kuat Tekan	27
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian Universitas Tridinanti	34
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian	35
Gambar 3. 3 Diagram Alir Kegiatan Laboratorium	36
Gambar 3. 4 Semen Portland	38
Gambar 3. 5 Agregat Kasar	38
Gambar 3. 6 Plastik <i>Polyethylene Terephthalate</i>	39
Gambar 3. 7 <i>Fly Ash</i>	39
Gambar 3. 8 Kompor.....	40
Gambar 3. 9 Kaleng	41
Gambar 3. 10 Oven	41
Gambar 3. 11 Saringan.....	42
Gambar 3. 12 Timbangan.....	42
Gambar 3. 13 Meteran.....	43
Gambar 3. 14 Batang Penusuk.....	43
Gambar 3. 15 Cetakan Beton	44
Gambar 3. 16 Alat Uji Slump.....	45
Gambar 3. 17 Mesin Uji Kuat Tekan	45
Gambar 3. 18 Mesin <i>Los Angeles</i>	46
Gambar 3. 19 Cincin Infiltrasi	46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Job Mix Formula (JMF) Berdasarkan ACI 522R.....	13
Tabel 2. 2 Jenis-Jenis Semen Portland	15
Tabel 2. 3 Karakteristik Beberapa Senyawa Dalam Kemasan Plastik	21
Tabel 2. 4 Kisaran Nilai Infiltrasi Beton Porous (Metode ASTM C1701).....	28
Tabel 2. 5 Hasil Studi Literatur Penelitian Terdahulu	30
Tabel 3. 1 Pemeriksaan Agregat Kasar dan Agregat Kasar Buatan	49
Tabel 3. 2 Jumlah Benda Uji	52
Tabel 4. 1 Perbandingan Hasil Pengujian Pembuatan Agregat Kasar Buatan	56
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Alami.....	58
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Alami	59
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Buatan.....	60
Tabel 4. 5 Komposisi Material Penyusun Beton Porous dalam kg/m ³ 12,5 mm.....	62
Tabel 4. 6 Komposisi Material Penyusun Beton Porous dalam kg/m ³ 9,5 mm.....	63
Tabel 4. 7 Tabel Job Mix Formula (JMF) Campuran Beton Porous	64
Tabel 4. 8 Tabel Hasil Pengujian Slump	65
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Kuat Tekan 3 Hari.....	67
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kuat Tekan 7 Hari.....	68
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kuat Tekan 14 Hari	70
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kuat Tekan 28 Hari	72
Tabel 4. 13 Rata-Rata Kuat Tekan 3, 7, 14, 28 Hari	74
Tabel 4. 14 Tabel Rata-Rata Pengujian Laju Infiltrasi	76
Tabel 4. 15 Tabel Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Infiltrasi Beton Porous.....	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Agregat alam seperti batu pecah dan pasir merupakan material utama dalam dunia konstruksi dan menyumbang sekitar 60–75% volume beton. Seiring meningkatnya pembangunan infrastruktur, urbanisasi, dan kebutuhan perumahan, permintaan agregat alam meningkat secara signifikan setiap tahunnya. Kondisi ini dapat menyebabkan kebutuhan besar terhadap sumber daya alam dan memicu isu kelangkaan agregat di berbagai negara. Menurut publikasi dalam jurnal *Resources, Conservation and Recycling* (2023), konsumsi global agregat alam terus meningkat dan telah mencapai lebih dari 50 miliar ton per tahun. Eksploitasi besar-besaran ini menimbulkan degradasi lingkungan, erosi sungai, dan kerusakan ekosistem (Weigl, D., & Young, D. 2023). Maka dari itu diperlukan solusi alternatif penggunaan agregat buatan dalam dunia konstruksi untuk menjaga jumlah agregat alam.

Penggunaan agregat buatan yang bersumber dari tanah liat, plastik, lumpur, *Fly Ash*, maupun material sisa lainnya telah dikaji oleh peneliti terdahulu. Keunggulan utama agregat buatan ini terletak pada beratnya yang lebih rendah dibandingkan agregat alam, sehingga efektif dalam mengurangi berat jenis campuran beton. Meskipun demikian, penelitian mengenai kombinasi limbah plastik dan *Fly Ash* sebagai agregat buatan masih terbatas, padahal inovasi ini berpotensi besar dalam menekan akumulasi limbah plastik (Shavira, N. A., dkk. 2025).

Plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) merupakan salah satu jenis plastik yang paling banyak digunakan di dunia, terutama untuk botol minuman, kemasan makanan, dan produk sekali pakai. Sifatnya yang ringan, kuat, dan tahan terhadap kelembapan membuat PET sangat populer, namun di sisi lain juga menimbulkan permasalahan lingkungan yang serius karena sulit terurai secara alami. Menurut laporan dalam jurnal *Science Advances* (2023), produksi plastik global telah melampaui 400 juta ton per tahun, dan sebagian besar berakhir sebagai limbah. PET termasuk salah satu kontributor terbesar dalam limbah kemasan plastik yang menumpuk di tempat pembuangan akhir (TPA) maupun mencemari lingkungan laut.

Penggunaan agregat buatan dari limbah PET sebagai substitusi agregat alam merupakan pendekatan inovatif yang masih jarang dieksplorasi, khususnya dalam aplikasi beton porous. Penelitian terdahulu oleh Liliana dan Frieda (2023) menunjukkan bahwa agregat plastik PET berhasil membentuk porositas beton yang memadai. Namun, studi mendalam mengenai variasi ukuran agregat buatan sangat diperlukan, mengingat distribusi ukuran butiran secara langsung menentukan stabilitas struktur pori, yang pada gilirannya memengaruhi keseimbangan antara kuat tekan dan permeabilitas air. Selain itu, integrasi limbah PET dengan *Fly Ash* dalam pembuatan agregat buatan menawarkan potensi yang signifikan. Menurut Firda dkk. (2025), agregat berbahan *Fly Ash* unggul dalam hal bobot yang ringan, kuat lentur, serta ketahanan terhadap lingkungan asam seperti air hujan. Adanya kombinasi antara limbah PET dan *Fly Ash* ini dapat menghasilkan beton porous

yang tangguh secara struktural dan mampu menjadi solusi dalam pemanfaatan limbah (Firda, A., dkk. 2025).

Perkembangan pembangunan infrastruktur yang pesat di Indonesia semakin meningkatkan kebutuhan material konstruksi beton, termasuk penggunaan beton *porous* (beton berpori) sebagai salah satu alternatif perkerasan yang ramah lingkungan. Beton *porous* memiliki porositas tinggi sehingga mampu meningkatkan daya resap air, mengurangi limpasan permukaan, dan membantu peresapan pada daerah urban (Marina, B. C., & Pujiyanto, D. A. 2020). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka diusulkan penelitian yang berjudul **“Analisis Kuat Tekan dan Infiltrasi Terhadap Beton Porous dengan Variasi Agregat Kasar Buatan Berbahan *Fly Ash* dan PET”** sebagai salah satu inovasi dalam perkembangan konstruksi beton berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya maka diambil beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi agregat buatan dan variasi ukuran agregat buatan berbahan *Fly Ash* dan PET terhadap nilai kuat tekan beton porous?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi agregat buatan dan variasi ukuran agregat buatan berbahan *Fly Ash* dan PET terhadap nilai laju infiltrasi beton porous?
3. Pada variasi ukuran dan komposisi agregat buatan berapakah diperoleh nilai kuat tekan yang tinggi sekaligus laju infiltrasi yang baik pada beton porous?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menganalisis pengaruh variasi komposisi agregat buatan dan variasi ukuran agregat buatan berbahan *Fly Ash* dan PET terhadap nilai kuat tekan beton porous.
2. Untuk menganalisis pengaruh variasi komposisi agregat buatan dan variasi ukuran agregat buatan berbahan *Fly Ash* dan PET terhadap nilai laju infiltrasi beton porous.
3. Untuk menentukan variasi ukuran dan komposisi agregat buatan yang paling terbaik untuk menghasilkan beton porous dengan nilai kuat tekan yang tinggi sekaligus laju infiltrasi yang baik.

1.4 Batasan Masalah

Untuk mencegah terjadinya perluasan masalah, maka dalam penelitian ini digunakan beberapa pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Beton *Porous* direncanakan memiliki kuat tekan rencana antara 2,8 MPa sampai 28 MPa sesuai dengan standar ACI 522 R10.
2. Agregat kasar buatan yang digunakan terbuat dari campuran 50% *Fly Ash* dan 50% limbah PET
3. Variasi ukuran agregat buatan yang digunakan dengan 2 jenis ukuran maksimal sebesar 9,5 mm (3/8 inchi), dan 12,5 mm (1/2 inchi).
4. Variasi komposisi beton porous yang digunakan 0% Agregat Buatan, 50% Agregat Buatan, 100% Agregat Buatan.

5. Limbah plastik yang digunakan berjenis plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*).
6. *Fly Ash* yang digunakan berasal dari PT. Pupuk Sriwidjaja.
7. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kuat tekan dan infiltrasi beton porous.
8. Pengujian beton porous dilakukan pada umur 3, 7, 14, dan 28 hari.
9. Standar pengujian material mengacu kepada *American Standard Testing and Material* (ASTM), dan *Standar Nasional Indonesia* (SNI).
10. Perencanaan campuran beton *Job Mix Formula* (JMF) mengacu pada metode dari *American Concrete Institute* (ACI) ACI 522 R10 untuk beton porous.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam perencanaan dan pembangunan dengan menggunakan agregat berbahan buatan agar dapat mengurangi kelangkaan terhadap agregat alam.
2. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar atau acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan beton ramah lingkungan dan material alternatif.
3. Memperkaya literatur mengenai efektivitas penggunaan limbah *Fly Ash* dan limbah plastik dalam campuran beton untuk mencegah pencemaran lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penelitian skripsi ini dibagi menjadi lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I PENDAHULUAN

Bab ini berisi pemikiran dan kerangka awal penelitian yang akan dilakukan. Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teori dari literatur atau bahan bacaan yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu dari jurnal, buku, internet, makalah dan sumber bacaan lainnya.

Bab III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan secara rinci seluruh proses yang dilakukan mulai dari pengumpulan data hingga penyelesaian, memberikan gambaran menyeluruh tentang tahapan-tahapan yang dilalui.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan tentang study literatur yang digunakan untuk membuat laporan penelitian ini.

LAMPIRAN

Bagian ini menyajikan informasi tambahan yang relevan untuk mendukung dan melengkapi hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- American Concrete Institute. 1993. *ACI 226.3R-93: Guide for the Selection of Materials for Low-Permeability Concrete (Manual of Concrete Practice, Part 1)*. Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.
- American Concrete Institute. 2019. *ACI 318-19: Building Code Requirements for Structural Concrete*. Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.
- American Concrete Institute. 2020. *ACI 522R-20: Report on Pervious Concrete*. Farmington Hills, MI: American Concrete Institute.
- ASTM International. 2017. *ASTM C1701/C1701M-17a: Standard Test Method for Infiltration Rate of In Place Pervious Concrete*. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- ASTM International. 2018. *ASTM C1602/C1602M-18: Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete*. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- ASTM International. 2019. *ASTM C150/C150M-19: Standard Specification for Portland Cement*. West Conshohocken, PA: ASTM International.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. *SNI 03-2847-2002: Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2019. *SNI 2847:2019: Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Claudino, G. O., Rodrigues, G. G. O., Rohden, A. B., Mesquita, E. F. T., & Garcez, M. R. (2022). Mix design for pervious concrete based on the optimization of cement paste and granular skeleton to balance mechanical strength and permeability. *Construction and Building Materials*, 347, 128620.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia. 1981. *SII 0031-81: Semen Portland*. Jakarta: Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Firda, A., Permatasari, R., Jimmyanto, H., & Ammarullah, M. I. (2025). Artificial Polymer Lightweight Aggregate Concrete With Coal Fly Ash for

- Biomedical Infrastructure: Mechanical, Physical, and Microstructural Investigation. *Engineering Reports*, 7(6), e70196.
- Hossain, M. A., Hussain, A., & Sarker, P. (2025). Modified Pervious Concrete Pavement with Lime Mortar and Recycled Plastic Fibers for Urban Infrastructure in Bangladesh.
- Khalid, B., & Alshawmar, F. (2024). Comprehensive review of geotechnical engineering properties of recycled polyethylene terephthalate fibers and strips for soil stabilization. *Polymers*, 16(13), 1764.
- Kim, G. M., Adem, J. K., & Park, S. (2024). Reaction and microstructural characteristics of OPC pastes with low-lime calcium silicate cements under carbonation curing. *Construction and Building Materials*, 415, 134993.
- Liliana, L., & Frieda, F. (2023). Porositas Beton Berpori Dengan Agregat Kasar Buatan Dari Limbah Plastik Pet: Porosity Of Porous Concrete With Artificial Aggregate From Pet Plastic Waste. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA*, 5(2), 168-174.
- Marina, B. C., & Pujiyanto, D. A. (2020). Pengaruh Fly Ash Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Berpori: The Effect of Fly Ash on the Compressive Strength and Porosity of Porous Concrete. *Jurnal Saintis*, 20(02), 110-118.
- Monira, U., Sattar, G. S., & Mostafa, M. G. (2024). Assessment of surface water quality using the Water Quality Index (WQI) and multivariate statistical analysis (MSA), around tannery industry effluent discharge areas. *H2Open Journal*, 7(2), 130-148.
- Marselina, M., Wibowo, F., & Mushfiroh, A. (2022). *Water quality index assessment methods for surface water: A case study of the Citarum River in Indonesia*. *Heliyon*, 8 (7), e09848.
- Pahsha, E., Gupta, R., & Agrawal, V. (2024). Mechanical and hydraulic properties of pervious concrete incorporating waste PET plastic. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 559, p. 04023). EDP Sciences.
- Rahul, R., & Kumar, M. R. (2025). Experimental study of the effect of fine aggregate in pervious concrete. *Materials and Technology*, 59(1), 31-37.

- Ramadhani, D. A. (2020). PENGARUH PENAMBAHAN SIKACIM PADA CAMPURAN BETON POROUS UNTUK PERKERASAN JALAN TERHADAP KUAT GESER DAN INFILTRASI. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 1(2), 175-179.
- Shavira, N. A., dkk. (2025). *Kinerja campuran fly ash dan sampah plastik (polyethylene) terhadap kuat tekan beton*. Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK), 5(3).
- Subash, S., Parida, L., & Moharana, S. (2025). Study on the impact of aggregate size gradation on concrete: mechanical, durability and microstructure study. *International Journal of Concrete Structures and Materials*, 19(1), 114.
- Sakinah, N., Yanti, G., & Megasari, S. W. (2022). Korelasi Faktor Air Semen Terhadap Kuat Tekan Pervious Concrete. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 10(1), 53-62.
- Supit, S. W. (2022). Utilization of recycled PET plastic waste as replacement of coarse aggregate in pervious concrete. *Materials today: proceedings*, 66, 2990-2995.
- Teymouri, E., Wong, K. S., Tan, Y. Y., & Mohd Pauzi, N. N. (2025). Application of adsorbent pervious concrete on mitigating stormwater and wastewater contaminations: a review. *Iranian Journal of Science and Technology, Transactions of Civil Engineering*, 1-28.
- Weigl, D., & Young, D. (2023). Impact of automated battery sorting for mineral recovery from lithium-ion battery recycling in the United States. *Resources, Conservation and Recycling*, 192, 106936.
- Yavuz, D., & Yazıcı, Ş. (2023). Experimental study of aggregate size and gradation on pervious concretes' mechanic, hydraulic, and surface properties. *Structural Concrete*, 24(4), 5451-5464.
- Yankelevsky, D. Z. (2024). The uniaxial compressive strength of concrete: revisited. *Materials and Structures*, 57(6), 144.
- Zhang, J., Sun, H., Shui, X., & Chen, W. (2023). Experimental investigation on the properties of sustainable pervious concrete with different aggregate

gradation. *International Journal of Concrete Structures and Materials*, 17(1), 64.

Zen, H., Yanti, G., & Megasari, S. W. (2021). Pemanfaatan Recycled Concrete Aggregate Pada Beton Porous. *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil*, 4(2), 85-90.