

**PENGARUH BENTUK AGREGAT SUDUT DENGAN VARIASI
UKURAN DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA PAVING
BERPORI UNTUK HALAMAN PARKIR GEDUNG**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh:
RIZKI AKBAR MAULANA
NIM. 362022401113

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

**PENGARUH BENTUK AGREGAT SUDUT DENGAN VARIASI
UKURAN DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA PAVING
BERPORI UNTUK HALAMAN PARKIR GEDUNG**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Proyek Akhir Ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Kelulusan
Program Studi Diploma III Teknik Sipil dan Mencapai Gelar Ahli Madya Teknik (A. Md. T)

Oleh:

RIZKI AKBAR MAULANA

NIM. 362022401113

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2024**

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan yang luar biasa dari beberapa pihak. Saya ingin menyampaikan terima kasih dan saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya, Alm. Bapak Jamhari dan Ibu Rahmiyati tercinta, yang selalu mendidik dan memberi motivasi, terima kasih atas segala kasih sayang yang diberikan dan iringan doa yang selalu terpanjat,
2. Kakak saya Miftahul Jannah S.T. tercinta, yang selalu memberi dukungan dan doa. Terima kasih atas segala motivasi, semangat, dan bantuannya ,
3. Dosen Pembimbing saya, Ibu Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. dan Bapak Catur Bejo Santoso, S.T., M.T. serta segenap Dosen dan Teknisi Program Studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat,
4. Teman-teman “Bledek”, Id.zaa Azmil F., Ifau Himmatil Urfa yang telah memberikan motivasi, dukungan dan semangat karena telah membantu dan menghibur dalam menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini,
5. Almamater dan Keluarga Besar Program Studi Diploma III Teknik Sipil terutama untuk teman-teman Kelas 3C dan teman-teman Angkatan 13, terima kasih telah banyak membantu dan kerja samanya selama masa studi,
6. *Last but not least*, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri untuk kerja keras selama saya melakukan studi hingga menyelesaikan proyek akhir ini. Saya juga ingin berterima kasih karena selalu tetap menjadi diri saya sendiri setiap saat dan waktu yang telah saya lewati.

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

HALAMAN MOTTO

“Ingat roda kehidupan selalu berputar, jadi kerjakan apa yang ada didepan terlebih dahulu jangan terlalu mempersulit diri sendiri dalam keadaan apapun.”

“Jangan jadikan kesalahan sebelumnya sebagai tolak ukur kegagalan dimasa yang akan datang, jadikanlah kesalahan tersebut sebagaipembelajaran agar dimasa yang akan datang menjadi lebih baik lagi.”

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Akbar Maulana

NIM : 362022401113

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul : **Pengaruh Bentuk Agregat Sudut dengan Variasi Ukuran dan Penambahan Fly Ash pada Paving Berpori untuk Halaman Parkir Gedung** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 12 Agustus 2024

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'SERUPILAH BIRU RUPIAH', and 'D4593ALX3860488-01'.

Rizki Akbar Maulana

NIM. 362022401113

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

**Pengaruh Bentuk Agregat Sudut Dengan Variasi Ukuran Dan Penambahan
Fly Ash Pada Paving Berpori Untuk Halaman Parkir Gedung**

Proyek Akhir Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli

Madya Teknik (A.Md.T)

Politeknik Negeri Banyuwangi

Oleh :

RIZKI AKBAR MAULANA

NIM. 362022401113

Tanggal Ujian : 16 Agustus 2024

Menyetujui,

Pembimbing 1 : Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.

Pembimbing 2 : Catur Bejo Santoso, S.T., M.T.

Penguji 1 : Eva Olivia Hutasoit, S.T., M.T.

Penguji 2 : Fikca Ayuk Safitri, S.T., M.T.

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

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T.
NIP. 198612312019032016

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil,

Ketut Hendra Wiryasuta, M.T.
NIP. 199202022019031027

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

PENGARUH BENTUK AGREGAT SUDUT DENGAN VARIASI UKURAN DAN PENAMBAHAN *FLY ASH* PADA PAVING BERPORI UNTUK HALAMAN PARKIR GEDUNG

Nama Mahasiswa : Rizki Akbar Maulana
NIM : 362022401113
Pembimbing : 1. Ir. Wahyu Nari Wari, S.T., M.T.
2. Catur Bejo Santoso, S.T., M.T.

ABSTRAK

Saat ini telah berkembang penelitian tentang *Paving Berpori (Pervious Paving)* yang didesain untuk memiliki tingkat permeabilitas tinggi. Penggunaan abu terbang (*fly ash*) sebagai bahan tambah beton berpori dikarenakan abu terbang (*fly ash*) merupakan salah satu bahan tambah (*additive*) ramah lingkungan yang digunakan sebagai bahan campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh bentuk agregat sudut dengan variasi ukuran dan penambahan *fly ash* terhadap nilai kuat tekan dan permeabilitas paving berpori. Benda uji yang dipakai dalam penelitian berdimensi 21×10,5×6 cm dengan agregat sudut ukuran 5-10 mm dan 10-20 mm dan variasi penambahan *fly ash* 5%, 10% dan 15%. Metode penelitian yang digunakan untuk kuat tekan sesuai dengan SNI 03-0691-1996 dan permeabilitas sesuai dengan ACI 522R-10. Pengujian karakteristik material agregat kasar dimulai dari pengujian berat jenis SNI 1969-2008, berat volume SNI 03-4804-1998, kelembaban kerikil SNI 03-4142-1996, kadar air resapan kerikil SNI 1969-2008, analisa saringan kerikil SNI 03-1968-1990. Pengujian karakteristik material semen dimulai dari pengujian berat jenis SNI 15-2531-1991 dan berat volume ASTM C188-89. Pengujian kuat tekan dan permeabilitas dilakukan pada umur paving 28 hari. Hasil penelitian diperoleh kuat tekan paving berpori yang sesuai syarat mutu paving untuk pelataran parkir yaitu pada agregat sudut 5-10 mm dan penambahan *fly ash* 5% dengan kuat tekan sebesar 17,33 MPa dan nilai koefisien permeabilitasnya 1,06 cm/s. Penentuan ukuran agregat dan variasi penambahan *fly ash* sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya hasil nilai kuat tekan dan permeabilitas pada paving berpori.

Kata Kunci: Agregat sudut, *fly ash*, kuat tekan, paving berpori, permeabilitas.

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

THE EFFECT OF ANGULAR AGGREGATE SHAPE WITH SIZE VARIATION AND FLY ASH ADDITION ON PERVIOUS PAVING FOR BUILDING PARKING LOTS

By : Rizki Akbar Maulana
Student Identity Number : 362022401113
Supervisor : 1. Ir. Wahyu Nari Wari, S.T., M.T.
2. Catur Bejo Santoso, S.T., M.T.

ABSTRACT

Currently, research on Pervious Paving has evolved, designed to have high permeability levels. The use of fly ash as an additive in pervious concrete is due to fly ash being an environmentally friendly additive used as a concrete mixture component. This study aims to determine the impact of aggregate shape variations with different sizes and the addition of fly ash on the compressive strength and permeability of pervious paving. The test specimens used in the research are 21×10.5×6 cm in dimension, with angular aggregates sized 5-10 mm and 10-20 mm, and fly ash additions of 5%, 10%, and 15%. The research method for compressive strength follows SNI 03-0691-1996, and permeability is according to ACI 522R-10. Material characteristic tests for coarse aggregate start with tests for specific gravity (SNI 1969-2008), bulk density (SNI 03-4804-1998), gravel moisture (SNI 03-4142-1996), water absorption of gravel (SNI 1969-2008), and sieve analysis of gravel (SNI 03-1968-1990). For cement material characteristics, tests include specific gravity (SNI 15-2531-1991) and bulk density (ASTM C188-89). Compressive strength and permeability tests were conducted on paving at 28 days of age. The results showed that the compressive strength of the pervious paving, which meets the quality requirements for parking lot pavements, was achieved with angular aggregates of 5-10 mm and 5% fly ash addition, with a compressive strength of 17.33 MPa and a permeability coefficient of 1.06 cm/s. The determination of aggregate size and the variation in fly ash addition significantly influence the compressive strength and permeability results of pervious paving.

Keywords: Angular aggregates, compressive strength, fly ash, pervious paving, permeability.

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkah, rahmat dan hidayah-nya sehingga dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Pengaruh Bentuk Agregat Sudut dengan Variasi Ukuran dan Penambahan *Fly Ash* pada Paving Berpori untuk Halaman Parkir Gedung” ini dengan baik. Laporan Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.

Selama pengerjaan Laporan Proyek Akhir ini, tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan secara moral, materil, doa dan motivasi sehingga dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Bapak M. Shofi’ul Amin, S.T., M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Ibu Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak I Ketut Hendra Wiryasuta, M.T. Selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Ibu Ir. Wahyu Naris Wari, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 1 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
6. Bapak Catur Bejo Santoso, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 Proyek Akhir Politeknik Negeri Banyuwangi.
7. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknik Sipil Politeknik Negeri Banyuwangi.

Penulis menyadari bahwa di dalam laporan ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan. Dengan demikian, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sebagai bahan penyempurnaan penyusunan laporan berikutnya. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Banyuwangi, 7 Juni 2023

Penulis

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	ix
ABSTRAK.....	xi
ABSTRACT.....	xiii
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Paving Berpori (<i>Pervious Paving</i>).....	5
2.2 Bahan Penyusun Paving Berpori	6
2.3 Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>)	8
2.4 Pengujian Karakteristik Material.....	9
2.5 Kuat Tekan	12
2.6 Permeabilitas	12
2.7 Penelitian Terdahulu	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Lokasi Penelitian	17
3.2 Prosedur Penelitian	17
3.3 Jadwal Kegiatan.....	27
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Material.....	29

4.2	Pembuatan Benda Uji	37
4.3	Perawatan Benda Uji.....	39
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	40
4.5	Hasil Pengujian Permeabilitas	44
4.6	Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan dan Permeabilitas Paving Berpori.....	49
BAB 5 PENUTUP		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		
DAFTAR LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mutu <i>Paving Block</i>	6
Tabel 2. 2 Persyaratan Batas-Batas Susunan Besar Butir Agregat Kasar	6
Tabel 2. 3 Komposisi Kandungan <i>Fly Ash</i>	8
Tabel 2. 4 Persyaratan Mutu Abu Terbang.....	9
Tabel 2. 5 Permeabilitas Beton Porous.....	12
Tabel 3. 1 Alat Penunjang Penelitian	19
Tabel 3. 2 Komposisi Campuran Paving Berpori IPC : 4KR	24
Tabel 3. 3 Kebutuhan Bahan Tambah Fly Ash pada Paving Berpori	24
Tabel 4. 1 Data Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar	29
Tabel 4. 2 Data Pengujian Berat Volume Agregat Kasar	30
Tabel 4. 3 Data Pengujian Kelembaban Agregat Kasar	31
Tabel 4. 4 Data Pengujian Kadar Air Resapan	32
Tabel 4. 5 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	33
Tabel 4. 6 Data Pengujian Berat Jenis Semen	34
Tabel 4. 7 Data Pengujian Berat Volume Semen Dengan Rojokan.....	35
Tabel 4. 8 Data Pengujian Berat Volume Semen Tanpa Rojokan	36
Tabel 4. 9 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Berpori I (BP I)	41
Tabel 4. 10 Hasil Uji Kuat Tekan Paving Berpori II (PB II).....	42
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan Paving Berpori.....	43
Tabel 4. 12 Hasil Uji Permeabilitas Paving Berpori I (PB I)	46
Tabel 4. 13 Hasil Uji Permeabilitas Paving Berpori II (PB II).....	47
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Hasil Uji Permeabilitas Paving Berpori	48
Tabel 4. 15 Rekapitulasi pengujian kuat tekan dan permeabilitas paving berpori.	49

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Paving Berpori	5
Gambar 4. 1 Uji Berat Jenis Agregat Kasar.....	30
Gambar 4. 2 Berat Volume Agregat Kasar.....	31
Gambar 4. 3 Uji Kelembaban Agregat Kasar	32
Gambar 4. 4 Uji Kadar Air Agregat Kasar	33
Gambar 4. 5 Grafik Gradasi Ukuran Agregat.....	34
Gambar 4. 6 Uji Analisa Saringan Agregat Kasar	34
Gambar 4. 7 Uji Berat Jenis Semen	35
Gambar 4. 8 Uji Berat Volume Semen.....	37
Gambar 4. 9 <i>Pressing Machine</i> Untuk Pembuatan Paving Berpori.	38
Gambar 4. 10 Proses Pencampuran Material Manual Dengan Sekrop Secara Bertahap.	38
Gambar 4. 11 Proses Pemindahan Campuran Menggunakan Sekrop Ke Mesin Cetak.	38
Gambar 4. 12 Proses Pencetakan Dengan Cara Di <i>Pressing</i>	39
Gambar 4. 13 Paving Setelah Keluar Dari Cetakan Dan Proses Pengeringan.....	39
Gambar 4. 14 Proses Perawatan Benda Uji Selama 28 Hari (<i>Curing</i>).....	40
Gambar 4. 15 Mesin Kuat Tekan (<i>Compression Test Machine</i>).....	40
Gambar 4. 16 Penimbangan Paving Berpori.....	40
Gambar 4. 17 Pengujian Kuat Tekan Paving Berpori.	41
Gambar 4. 18 Grafik Kuat Tekan PB I.....	42
Gambar 4. 19 Grafik Uji Kuat Tekan PB II.....	43
Gambar 4. 20 Grafik Rekap Hasil Kuat Tekan Paving Berpori.....	44
Gambar 4. 21 Pengujian Permeabilitas Dengan Metode <i>Falling Head Meter</i>	45
Gambar 4. 22 Pengukuran Luas Permukaan Paving Berpori.	45
Gambar 4. 23 Pengisian Air Pada Paving Untuk Mengetahui Kecepatan Aliran Air.....	45
Gambar 4. 24 Grafik Hasil Uji Permeabilitas PB I	46
Gambar 4. 25 Grafik Uji Permeabilitas PB II.....	47
Gambar 4. 26 Grafik Rekapitulasi Uji Permeabilitas Paving Berpori.	48

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Hasil data pengujian berat jenis agregat kasar.
- Lampiran 2.** Hasil data pengujian berat volume agregat kasar.
- Lampiran 3.** Hasil data pengujian kelembaban agregat kasar.
- Lampiran 4.** Hasil data pengujian kadar air resapan agregat kasar.
- Lampiran 5.** Hasil data pengujian analisa saringan agregat kasar.
- Lampiran 6.** Hasil data pengujian berat jenis semen.
- Lampiran 7.** Hasil data pengujian berat volume semen.
- Lampiran 8.** Hasil data pengujian kuat tekan.
- Lampiran 9.** Hasil data pengujian permeabilitas.
- Lampiran 10.** Dokumentasi Pengujian

“Halaman ini Sengaja dikosongkan”