

SKRIPSI

**PEMANFAATAN CAMPURAN LIMBAH PLASTIK HDPE
DAN FLY ASH SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT HALUS
PADA PAVING BLOCK SEBAGAI IMPLEMENTASI PADA
MATA KULIAH ILMU BAHAN BANGUNAN**



Intelligentia - Dignitas

ARI RAMADDAN

1503620065

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK BANGUNAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Campuran Limbah Plastik Hdpe dan Fly Ash Sebagai Substitusi Agregat Halus pada Paving Block Sebagai Implementasi pada Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan

Penyusun : Ari Ramaddan

NIM : 1503620065

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Anisah, M.T.

NIP. 1976032720011210001

Pembimbing II,

R. Eka Murtinugraha, M.Pd.

NIP. 196703162001121001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan

Anisah, M.T.

NIP. 1976032720011210001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pemanfaatan Campuran Limbah Plastik Hdpe dan Fly Ash Sebagai Substitusi Agregat Halus pada Paving Block Sebagai Implementasi pada Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan

Penyusun : Ari Raamaddan

NIM : 1503620065

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Anisah, M.T.

NIP. 1976032720011210001

Pembimbing II,

R. Eka Murtinugraha, M.Pd.

NIP. 196703162001121001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji,

Dr. M. Agphin Ramadhan, M.Pd

NIP. 199004162019031010

Anggota Penguji I,

Ririt Aprilin S

NIP. 198412072010122003

Anggota Penguji II,

Muh. Abdhy Gazali HS, M.T

NIP. 199507312024063001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan

Anisah, M.T.

NIP. 1976032720011210001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 12 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,



Ari Ramaddan

1503620065



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220

Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ari Ramaddan
NIM : 1503620065
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Bangunan
Alamat email : ariramaddan@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

“Pemanfaatan Campuran Limbah Plastik HDPE dan Fly Ash Sebagai Substitusi Agregat Halus pada Paving Block sebagai Implementasi pada Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan.”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,

Anisah, M.T.
NIP. 197508212006042001

Jakarta, 25 Januari 2026
Penulis,

Ari Ramaddan
No.Reg. 1503620065

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas rahmat dan karunia Allah SWT karena penulis diberikan kemudahan, sehingga skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Campuran Limbah Plastik Hdpe dan Fly Ash sebagai Substitusi Agregat Halus pada Paving Block sebagai Implementasi pada Mata Kuliah Ilmu Bahan Bangunan” dapat diselesaikan dengan lancar. Penulisan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Dalam keberhasilan penyusunan skripsi ini, penulis menyadari telah mendapatkan banyak bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Anisah, M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan dan Pembimbing 1, yang telah memberikan arahan serta dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak R. Eka Murtinugraha, M.Pd., selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasihat, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dra. Rosmawita Saleh, M.Pd., selaku penasihat akademik yang telah memberikan arahan dan nasihat yang sangat berharga bagi penulis.
4. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta, yang telah memberikan banyak ilmunya selama penulis belajar di Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua yaitu Bapak Murtani dan Ibu Nursini, serta Sri Safitri sebagai adik satu-satunya penulis. Terima kasih atas segala cinta dan kasih sayang, serta doa dan dukungan yang menjadi sumber motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Terima kasih kepada Nova Priyanti yang telah banyak membantu dan memberikan semangat selama mengerjakan skripsi ini hingga akhir.
7. Terima kasih kepada Ulan, Adil dan Rifat yang telah banyak membantu penulis selama mengerjakan skripsi ini hingga akhir.

8. Tidak lupa juga kepada Warding sebagai teman seperjuangan sejak masa Sekolah Menengah Atas (SMA) yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Terima kasih kepada Sahabat Useful dan Bersvkaria, atas segala dukungan moral, semangat, motivasi, dan kebersamaan yang sangat berarti bagi penulis.
10. Teman-teman Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan angkatan 2020, yang senantiasa kebersamaai penulis selama menempuh perjalanan perkuliahan, sedari masa mahasiswa baru hingga saat ini.
11. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Manchester United atas nilai-nilai perjuangan, konsistensi, kerja keras, serta semangat pantang menyerah yang ditunjukkan, yang telah menjadi motivasi bagi penulis untuk tetap bertahan dan menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
12. Terakhir, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada diri sendiri, Ari Ramaddan. Yang telah mampu melewati berbagai fase sulit dalam kehidupan ini dan tetap memilih menjadi diri sendiri. Terima kasih telah berusaha menyelesaikan skripsi ini, tidak menyerah, mencintai proses, dan menghargai setiap pelajaran yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berkontribusi bagi dunia konstruksi, khususnya dalam pengolahan limbah menjadi produk ramah lingkungan

Jakarta, 12 Januari 2026

Penyusun,



Ari Ramaddan

1503620065

**PEMANFAATAN CAMPURAN LIMBAH PLASTIK HDPE DAN FLY ASH
SEBAGAI SUBSTITUSI AGREGAT HALUS PADA PAVING BLOCK
SEBAGAI IMPLEMENTASI PADA MATA KULIAH ILMU BAHAN
BANGUNAN**

Ari Ramaddan

Dosen Pembimbing : Anisah, M.T., dan R. Eka Murtinugraha, M.Pd.

ABSTRAK

Paving block merupakan material bangunan yang dibuat dari campuran semen, agregat, dan air yang digunakan sebagai lapisan perkerasan permukaan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik paving block dengan memanfaatkan HDPE dan *Fly Ash* sebagai bahan substitusi sebagian pasir, serta mengetahui pengaruhnya terhadap persyaratan mutu berdasarkan SNI 03-0691-1996. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan benda uji paving block berbentuk balok berukuran 20 x 10 x 6 cm. Substitusi agregat halus dilakukan menggunakan campuran HDPE dan *Fly Ash* dengan variasi persentase sebesar 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Pengujian meliputi pengujian kuat tekan, ketahanan aus, penyerapan air dan ketahanan terhadap natrium sulfat. Pengujian dilakukan pada umur 28 hari sesuai dengan ketentuan SNI 03-0691-1996. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan campuran HDPE dan *Fly Ash* sebagai substitusi sebagian agregat halus dapat meningkatkan mutu paving block apabila digunakan pada proporsi yang tepat. Nilai rata-rata kuat tekan tertinggi yaitu variasi 15% sebesar 26,667 Mpa. Penelitian ini mengacu berdasarkan SNI 03-0691-1996 *paving block* dengan presentase 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% campuran HDPE dan *Fly Ash* sebagai substitusi agregat halus masuk kedalam klasifikasi mutu B yaitu sebagai pelataran parkir. Berdasarkan Pengujian ketahanan aus, variasi 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% memenuhi kelas mutu A. Pada pengujian penyerapan air, variasi 0% dan 5% termasuk dalam mutu B, sedangkan variasi 10%, 15% dan 20% juga tergolong mutu C.

Kata Kunci: Paving Block, Agregat Halus, HDPE, Fly Ash

Utilization of HDPE Plastic Waste and Fly Ash Mixture as a Substitute for Fine Agregat in Paving Block as an Implementation in the Building Materials Science Course

Ari Ramaddan

Thesis Advisor: Anisah, M.T., dan R. Eka Murtinugraha, M.Pd.

ABSTRACT

Paving blocks are construction materials made from a mixture of cement, aggregates, and water, and are used as surface pavement layers. This study aims to analyze the characteristics of paving blocks by utilizing HDPE and fly ash as partial substitutes for sand, as well as to determine their effects on quality requirements based on SNI 03-0691-1996. The method employed in this research is an experimental method using paving block specimens in the form of rectangular blocks measuring $20 \times 10 \times 6$ cm. The substitution of fine aggregates was carried out using a mixture of HDPE and fly ash with percentage variations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The tests conducted included compressive strength, abrasion resistance, water absorption, and resistance to sodium sulfate. All tests were performed at the age of 28 days in accordance with SNI 03-0691-1996. The results indicate that the use of HDPE and fly ash as partial substitutes for fine aggregates can improve the quality of paving blocks when applied in appropriate proportions. The highest average compressive strength was obtained at the 15% variation, reaching 26.667 MPa. Based on SNI 03-0691-1996, paving blocks with 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% HDPE and fly ash substitution of fine aggregates fall into quality classification B, which is suitable for parking areas. Based on abrasion resistance testing, variations of 0%, 5%, 10%, 15%, and 20% meet the requirements for quality class A. In the water absorption test, variations of 0% and 5% fall into quality class B, while variations of 10%, 15%, and 20% are classified as quality class C.

Keywords : Paving block, Fine aggregate, HDPE, Fly ash

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Rumusan Masalah.....	8
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Kegunaan Teoritis	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Landasan Teori.....	9
2.1.1 Paving Block.....	9
2.1.2 Bahan Penyusun Paving Block.....	12
2.1.3 Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Paving Block.....	14
2.1.4 Fly Ash.....	15

2.1.5 Plastik HDPE	16
2.2 Penelitian Relevan	18
2.3 Kerangka Berpikir	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2 Metode Penelitian	26
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	26
3.2.1 Alat	26
3.2.2 Bahan	27
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	28
3.4.1. Populasi	28
3.4.2. Sampel	29
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.5.1 Mulai	29
3.5.2 Studi Literatur	29
3.5.3 Pembuatan FAHDPE	30
3.5.4 Tahap Persiapan dan Pengujian Bahan	30
3.5.5 Tahap Perencanaan Proporsi Benda Uji	39
3.5.6 Tahap Pembuatan Benda Uji	41
3.5.7 Tahap Perawatan Benda uji	42
3.5.8 Pengujian Benda Uji	42
3.5.9 Hasil	45
3.5.10 Pengolaan Data	45
3.5.11 Kesimpulan dan Saran	45
3.5.12 Selesai	46
3.6 Teknik Pengambilan Data	46
3.7 Teknik Analisis Data	46
3.8 Diagram Alir Penelitian	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48

4.1 Deskripsi Data.....	48
4.2 Uji Pendahuluan	48
4.2.1 Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus.	48
4.2.2 Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus Buatan (FAHDPE)	48
4.2.3 Hasil Uji Pendahuluan Semen	49
4.3 Hasil Penelitian	49
4.3.1 Hasil Uji Ukuran.....	49
4.3.2 Hasil Uji Tampak.....	50
4.3.3 Hasil Uji Kuat Tekan	52
4.3.4 Hasil Uji Daya Serap Air	56
4.3.5 Hasil Uji Ketahanan Aus	58
4.3.6 Hasil Uji Natrium Sulfat.....	60
4.4 Analisa Keseluruhan Penelitian	61
4.5 Keterbatasan Penelitian.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	76
Daftar Riwayat Hidup	154

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1.	Jenis-Jenis Paving Block	9
2.2.	Simbol Logo Plastik HDPE dan Contoh Kemasan	17
2.3.	Diagram Kerangka Berpikir	24
3.1.	Lokasi Pembuatan Benda Uji	25
3.2.	Report Analysis Fly Ash	27
3.3.	(a) Jenis plastik HDPE	28
	(b) Kode Daur Ulang HDPE	28
	(c) Plastik HDPE	28
3.4.	Diagram Alir Penelitian	47
4.1.	Grafik Rata-Rata Pengujian Kuat Tekan Paving Block	56
4.2.	Grafik Rata-Rata Pengujian Daya Serap Air Paving Block	57
4.3.	Grafik Rata-Rata Pengujian Ketahanan Aus Paving Block	59
4.4.	Grafik Rata-Rata Pengujian Natrium Sulfat Paving Block	60
4.5.	Hubungan Berat Jenis dengan Kuat Tekan	62
4.6.	Hubungan Berat Jenis dengan Daya Serap Air	62
4.7.	Hubungan Berat Jenis Dengan Kuat Aus	63

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1.	Sifat-Sifat Fisika Pavng Block	11
2.2.	Gradasi Agregat Halus Menurut British Standard	14
2.3.	Komposisi Senyawa Kimia pada Fly Ash	15
3.1.	Jumlah Sampel Benda Uji	29
3.2.	Hasil Uji Pendahuluan Semen	34
3.3.	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus	38
3.4.	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus Buatan (FAHDPE)	38
3.5.	Hasil Uji Mortar	39
3.6.	Komposisi Campuran Bahan Benda Uji	39
3.7.	Kebutuhan Material Paving Block	41
4.1.	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus	48
4.2.	Hasil Uji Pendahuluan Agregat Halus Buatan (FAHDPE)	48
4.3.	Hasil Uji Pendahuluan Semen	49
4.4.	Hasil Rata-rata Pengujian Ukuran Paving Block	49
4.5.	Hasil Pengujian Tampak Sudut Paving Block	51
4.6.	Hasil Pengujian Tampak Permukaan Rata Paving Block	51
4.7.	Hasil Pengujian Tampak Permukaan Retak Paving Block	52
4.8.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block	53
4.9.	Hasil Rata-rata Pengujian Kuat Tekan Paving Block	55

4.10.	Hasil Rata-rata Pengujian Daya Serap Air Paving Block	57
4.11.	Hasil Pengujian Kuat Aus Paving Block	58
4.12.	Hasil Rata-rata Pengujian Kuat Aus Paving Block	59
4.13.	Hasil Rata-rata Pengujian Natrium Sulfat Paving Block	60
4.14.	Hubungan Berat Jenis, Kuat tekan, Daya Serap Air dan Ketahanan Aus	61



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	76
2	Pengujian Kadar Zat Organik Agregat Halus	78
3	Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus	79
4	Pengujian Berat Jenis Agregat Halus	82
5	Pengujian Kadar Air Agregat Halus	85
6	Pengujian Berat Jenis Semen	88
7	Pengujian Waktu Pengikatan Awal Semen	91
8	Pengujian Konsistensi Normal Semen	93
9	Pengujian Kadar Lumpur FAHDPE	95
10	Pengujian Kadar Zat Organik FAHDPE	97
11	Pengujian Analisis Saringan FAHDPE	98
12	Pengujian Berat Jenis FAHDPE	102
13	Pengujian Kadar Air FAHDPE	104
14	Pengujian Mortar Ukuran 5x5	107
15	Pengujian Benda Uji Campuran HDPE dan Fly Ash Ukuran 5x5	108
16	Mix Design Benda Uji	110
17	Kebutuhan Material Paving Block	111
18	Data Hasil Uji Ukuran Paving Block	112
19	Data Hasil Uji Tampak Paving Block	114
20	Data Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block	116
21	Data Hasil Uji Daya Serap Air Paving Block	119
22	Data Hasil Kuat Aus Paving Block	120

23	Data Hasil Ketahanan Natrium Sulfat	122
24	Dokumentasi Penelitian	125
25	Jobsheet	134

