

TUGAS AKHIR

**PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU PADA PERBEDAAN
KARAKTERISTIK PASIR TERHADAP KUAT TEKAN *PAVING BLOCK***

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Dibuat oleh:

Halifatul Arrasyid

NIM. 2110811110006

Dosen Pembimbing Utama:

Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng., Ph.D

NIP. 19860628 201212 1 002

Dosen Pembimbing Pendamping:

Dr.Eng Irfan Prasetya, S.T., M.T

NIP. 19851026 200812 1 001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Pengaruh Substitusi Abu Batu Pada Perbedaan Karakteristik Pasir
Terhadap Kuat Tekan *Paving Block*

Oleh

Halifatul Arrasyid (2110811110006)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 9 Januari 2025 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Ketua : Dr.Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.

NIP. 19690106 199502 2 001

Anggota 1 : Ir. Ade Yuniati Pratiwi, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 19900306 202203 2 010

Pembimbing : Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng., Ph.D.

Utama NIP. 19860628 201212 1 002

Pembimbing : Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.

Pendamping NIP. 19851026 200812 1 001



16 JAN 2025

Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.

NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Sipil,



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.

NIP. 19720826 199802 1 001

PENGARUH SUBSTITUSI ABU BATU PADA PERBEDAAN KARAKTERISTIK PASIR TERHADAP KUAT TEKAN *PAVING BLOCK*

Halifatul Arrasyid¹, Wiku Adhiwicaksana Krasna² dan Irfan Prasetya²

¹Mahasiswa, Program Studi S-1 Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen, Program Studi S-1 Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

E-mail : halifatularrasyid123@gmail.com ; wakrasna@ulm.ac.id ;

iprasetya@ulm.ac.id

ABSTRAK

Paving block adalah bata beton yang terdiri dari campuran agregat, semen, dan air. *Paving block* dapat digunakan pada halaman, taman, dan terutama pada jalan sempit. Sehingga perlu untuk mengetahui komposisi yang dapat menahan beban ringan atau hanya pejalan kaki. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh substitusi abu batu dan pengaruh perbedaan karakteristik pasir terhadap kuat tekan *paving block*. Serta memberikan rekomendasi substitusi abu batu yang memiliki kuat tekan maksimal

Penelitian ini menggunakan perbandingan 1:5 antara semen dengan agregat halus, faktor air semen 0,4 dan menggunakan abu batu sebagai substitusi agregat halus dengan persentase 25%, 50% dan 75% adapun agregat halus yang digunakan adalah Pasir Liang Anggang dan Pasir Barito. Ukuran *paving block* yang digunakan adalah 210 mm x 105 mm x 60 mm. Pengujian kuat tekan *paving block* di umur 7, 14, dan 28 hari masing-masing 10 buah benda uji tiap variabel, dilanjutkan dengan pengujian penyerapan air 5 buah dan perendaman natrium sulfat 2 buah.

Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan pada umur 28 hari dengan persentase substitusi abu batu 25%, 50% dan 75% terhadap Pasir Liang Anggang nilainya adalah 13,2 MPa, 12,3 MPa dan 9,0 MPa. Sedangkan yang menggunakan Pasir Barito nilainya adalah 5,7 MPa, 8,6 MPa dan 8,2 MPa. Di pengujian penyerapan air, sampel dengan Pasir Barito lebih tinggi penyerapannya dibandingkan dengan sampel dengan Pasir Liang Anggang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa substitusi abu batu dapat menambah kuat tekan *paving block*, akan tetapi jika telah melewati kadar optimumnya maka kekuatannya akan menurun. Karakteristik pasir berpengaruh terhadap kuat tekan dan penyerapan *paving block*.

Kata kunci: *Paving block*, abu batu, kuat tekan, karakteristik pasir, dan penyerapan air.

THE EFFECT OF STONE DUST SUBSTITUTION AND SAND CHARACTERISTICS ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF PAVING BLOCKS

Halifatul Arrasyid¹, Wiku Adhiwicaksana Krasna² dan Irfan Prasetya²

¹Mahasiswa, Program Studi S-1 Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

²Dosen, Program Studi S-1 Teknik Sipil, Universitas Lambung Mangkurat

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

E-mail : halifatularrasyid123@gmail.com ; wakrasna@ulm.ac.id ;

iprasetya@ulm.ac.id

ABSTRACT

Paving blocks are concrete bricks made from a mixture of aggregates, cement, and water. They are commonly used in yards, gardens, and particularly on narrow roads. Therefore, it is essential to determine a composition that can withstand light loads or pedestrian traffic. This study aims to analyze the effect of stone dust substitution and the influence of sand characteristics on the compressive strength of paving blocks. Additionally, it seeks to recommend an optimal level of stone dust substitution that achieves maximum compressive strength.

This study used a 1:5 ratio between cement and fine aggregate, a water-cement ratio of 0.4, and stone dust as a substitute for fine aggregate at substitution rates of 25%, 50%, and 75%. The fine aggregates used were Liang Anggang Sand and Barito Sand. The dimensions of the paving blocks were 210 mm x 105 mm x 60 mm. Compressive strength tests on the paving blocks were conducted at 7, 14, and 28 days, with 10 specimens tested for each variable. Additionally, water absorption tests were performed on 5 specimens, and sodium sulfate immersion tests were conducted on 2 specimens.

The results showed that the compressive strength at 28 days for stone dust substitution at 25%, 50%, and 75% using Liang Anggang sand was 13.2 MPa, 12.3 MPa, and 9.0 MPa, respectively. For Barito sand, the values were 5.7 MPa, 8.6 MPa, and 8.2 MPa, respectively. In the water absorption test, samples with Barito sand exhibited higher absorption compared to those with Liang Anggang sand. This study concludes that stone dust substitution can enhance the compressive strength of paving blocks. However, exceeding the optimal substitution level reduces strength. Furthermore, sand characteristics significantly influence both the compressive strength and water absorption of paving blocks.

Keywords: *Paving blocks, stone dust, compressive strength, sand characteristics, water absorption..*

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Halifatul Arrasyid
NIM : 2110811110006
Fakultas : Teknik
Jurusan : S-1 Teknik Sipil
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Substitusi Abu Batu Pada Perbedaan Karakteristik Pasir Terhadap Kuat Tekan *Paving Block*
Dosen Pembimbing : Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T.,M.Eng., Ph.D
NIP : 19860628 201212 1 002
Dosen Pembimbing Pendamping: Dr.Eng Irfan Prasetya, S.T., M.T
NIP : 19851026 200812 1 001

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

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

Penulis

Halifatul Arrasyid
2110811110006

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Substitusi Abu Batu Pada Perbedaan Pasir Terhadap Kuat Tekan *Paving Block*” ini dengan segala kekurangannya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan dan bimbingannya dalam penyusunan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Seluruh keluarga besar yang telah membantu dan mendukung saya.
2. Bapak Wiku Adhiwicaksana Krasna, S.T., M.Eng., Ph.D. dan bapak Dr.Eng Irfan Prasetya, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang membimbing saya dalam pengerjaan dan pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmunya kepada saya.
4. Rekan-rekan instruktur Laboratorium Struktur dan Material Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah bersedia membantu tugas akhir.
5. Teman-teman yang telah membantu selama perkuliahan serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas segala dukungannya selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran serta masukan yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua dan tak lupa pula penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dan kekurangan, akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Banjarbaru, 2025
Penulis,

Halifatul Arrasyid

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Paving block.....	4
2.2 Bahan Penyusun <i>Paving block</i>	5
2.2.1 Semen <i>Portland Composite</i>	6
2.2.2 Agregat	7
2.2.3 Air	9
2.3 Bahan Pengganti.....	10
2.3.1 <i>Claystone</i> dan Limbah Kelapa Sawit	10
2.3.2 Serbuk Kayu.....	10
2.3.3 Abu batu	11
2.4 Perawatan <i>Paving block</i>	12
2.5 Pengujian <i>Paving block</i>	14
2.5.1 Kuat Tekan	15
2.5.2 Penyerapan Air	17
2.5.3 Natrium Sulfat.....	17

2.6	Penelitian Yang Pernah Dilakukan	18
BAB III METODOLOGI		20
3.1	Bagan Alir Penelitian	20
3.2	Waktu dan Tempat	21
3.3	Alat dan Bahan	23
3.4	Pemeriksaan Bahan	26
3.5	Rencana Percobaan	27
3.6	Pembuatan dan Perawatan Benda Uji	28
3.7	Pengujian Sampel <i>Paving Block</i>	28
3.8	Penarikan Kesimpulan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Pemeriksaan Bahan	31
4.2	Pembuatan Sampel <i>Paving Block</i>	36
4.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	37
4.3.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Umur 7 Hari	38
4.3.2	Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Umur 14 Hari	42
4.3.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Umur 28 Hari	46
4.4	Hasil Uji Penyerapan <i>Paving Block</i>	50
4.5	Hasil Uji Natrium Sulfat <i>Paving Block</i>	54
4.6	Rekomendasi Campuran <i>Paving Block</i>	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN		63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat Fisika <i>Paving Block</i>	4
Tabel 2.2 Faktor Koreksi	16
Tabel 3.1 <i>Timeline</i>	21
Tabel 3.2 Kode Sampel Uji	27
Tabel 3.3 Jumlah Sampel Uji	27
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Semen	31
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Pasir Liang Anggang	32
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Pasir Barito	33
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Abu Batu	35
Tabel 4.5 Kebutuhan Material <i>Paving Block</i>	36
Tabel 4.6 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PLA0	38
Tabel 4.7 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PLA25	38
Tabel 4.8 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PLA50	39
Tabel 4.9 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PLA75	39
Tabel 4.10 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PBA0	39
Tabel 4.11 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PBA25	40
Tabel 4.12 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PBA50	40
Tabel 4.13 Kuat Tekan 7 Hari <i>Paving Block</i> PBA75	40
Tabel 4. 14 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PLA0	42
Tabel 4.15 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PLA25	42
Tabel 4.16 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PLA50	43
Tabel 4.17 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PLA75	43
Tabel 4.18 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PBA0	43
Tabel 4.19 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PBA25	44
Tabel 4.20 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PBA50	44
Tabel 4.21 Kuat Tekan 14 Hari <i>Paving Block</i> PBA75	44
Tabel 4.22 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PLA0	46
Tabel 4.23 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PLA25	46
Tabel 4.24 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PLA50	47
Tabel 4.25 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PLA75	47

Tabel 4.26 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PBA0	47
Tabel 4.27 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PBA25	48
Tabel 4.28 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PBA50	48
Tabel 4.29 Kuat Tekan 28 Hari <i>Paving Block</i> PBA75	48
Tabel 4.30 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PLA0	51
Tabel 4.31 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PLA25	51
Tabel 4.32 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PLA50	51
Tabel 4.33 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PLA75	51
Tabel 4.34 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PBA0	51
Tabel 4.35 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PBA25	52
Tabel 4.36 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PBA50	52
Tabel 4.37 Uji Penyerapan <i>Paving Block</i> PBA75	52
Tabel 4.38 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PLA0	54
Tabel 4.39 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PLA25	54
Tabel 4.40 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PLA50	54
Tabel 4.41 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PLA75	55
Tabel 4.42 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PBA0	55
Tabel 4.43 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PBA25	55
Tabel 4.44 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PBA50	55
Tabel 4.45 Uji Natrium <i>Paving Block</i> PBA75	55
Tabel 4.46 Mutu Kelompok Uji	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Plain Block</i> dan <i>Chamfered Block</i>	16
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	20
Gambar 3.2 Sambungan Bagan Alir Penelitian.....	20
Gambar 3.3 Alat Cetak <i>Paving Block</i>	24
Gambar 3.4 Molen	24
Gambar 3.5 Abu Batu.....	25
Gambar 3.6 Pasir Barito.....	25
Gambar 3.7 Pasir Liang Anggang	26
Gambar 4.1 Waktu Pengikatan Semen.....	31
Gambar 4.2 Gradasi Zona Pasir Liang Anggang	33
Gambar 4.3 Gradasi Zona Pasir Barito	34
Gambar 4.4 Gradasi Zona Abu Batu.....	35
Gambar 4.5 Mempersiapkan Bahan Benda Uji.....	36
Gambar 4.6 Membuat Benda Uji	37
Gambar 4.7 Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	37
Gambar 4.8 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 7 Hari	41
Gambar 4.9 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 14 Hari	45
Gambar 4.10 Hasil Uji Kuat Tekan Umur 28 Hari	49
Gambar 4.11 Perendaman <i>Paving Block</i> Di Dalam Kolam	50
Gambar 4.12 Penyerapan <i>Paving Block</i>	52
Gambar 4.13 Perendaman <i>Paving Block</i> Dengan Larutan Natrium Sulfat.....	54
Gambar 4.14 Pengujian Natrium Sulfat	56
Gambar 4.15 <i>Paving Block</i> Cacat	56