

## **TUGAS AKHIR**

### **PEMANFAATAN ABU BATUBARA DAN ABU BATU KATUNUN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK***

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat :

**FEISAL RIZKY KURNIAWAN**

**NIM 1610811210021**

Pembimbing:

**Dr. Eng. IRFAN PRASETIA, S.T., M.T.**

**NIP. 19851026 200812 1 001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL  
BANJARBARU**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**Pemanfaatan Abu Batu Bara Dan Abu Batu  
Katunun Sebagai Bahan Campuran Pembuatan  
*Paving Block***

oleh

**Feisal Rizky Kurniawan (1610811210021)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 14 April 2023 dan dinyatakan

**L U L U S**

**Komite Penguji :**

**Ketua** : Ir. Fauzi Rahman, M.T.  
NIP 196605201991031005

**Anggota 1** : Ir. Ratni Nurwidayati, M.T., M.Eng.Sc.  
NIP 196901061995022001

**Anggota 2** : Arya Rizki Darmawan, S.T., M.T.  
NIP 199308102019031011

**Pembimbing** : Dr.Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.  
**Utama** NIP 198510262008121001

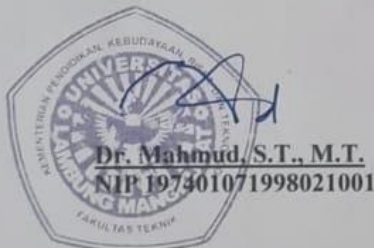
.....  
.....  
.....  
.....

12 DEC 2023

Banjarbaru, .....  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi**  
**S-1 Teknik Sipil,**



.....  
.....

**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**  
NIP 197208261998021001

# PEMANFAATAN ABU BATUBARA DAN ABU BATU KATUNUN SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN *PAVING BLOCK*

Feisal Rizky Kurniawan, Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.

*Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat*

*E-mail : 1610811210021@gmail.com*

## ABSTRAK

*Paving block* merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang terbuat dari campuran air, semen, agregat dan bahan lainnya yang tidak mengurangi mutu atau kualitas beton tersebut. Pada umumnya, pembuatan *paving block* menggunakan proporsi perbandingan campuran antara 1 (semen) : 3 (agregat halus) hingga perbandingan 1 (semen) : 6 (agregat halus).

Seiring banyaknya pembangunan pembangkit listrik, selain memberikan dampak yang positif bagi masyarakat namun juga memunculkan dampak negatif. Dampak negatif dari adanya pembangkit listrik berbahan bakar fosil ialah limbah abu pembakaran batubara. Berdasarkan data di perusahaan batu pecah yang berada di Kecamatan Tambang Ulang, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Limbah *stone crusher* dalam satu hari mencapai angka 5-7 ton dan dalam satu bulan menjadi 150 ton. Penumpukan limbah tersebut pada pabrik pengolahannya juga mengakibatkan polusi debu yang dapat memicu berbagai macam penyakit pernafasan khususnya terhadap warga sekitar.

Pada penelitian ini, rancangan campuran *paving block* dengan abu batu Katunun sebagai pengganti agregat halus dan penggunaan limbah *fly ash* sebagai bahan pengganti semen dengan beberapa variasi mulai dari 0%, 15%, 20% dan 25% yang diuji pada umur 7, 28, dan 56 hari dengan menggunakan *curing* perendaman.

Adapun hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa *paving block* umur 7 hari dan 28 hari mendapatkan kuat tekan optimum pada variasi *fly ash* 15% sedangkan *paving block* umur 56 hari mendapatkan kuat tekan optimum pada variasi *fly ash* 25%. Hal ini menandakan jika menginginkan pembuatan *paving block* dengan hari perawatan yang lebih sedikit direkomendasikan untuk menggunakan variasi 15% *fly ash* dan abu batu Katunun. Namun, apabila menginginkan pembuatan *paving block* dengan memanfaatkan limbah yang lebih banyak direkomendasikan menggunakan variasi 25% *fly ash* dan abu batu Katunun.

**Kata kunci :** *Paving block, Kuat Tekan, Abu Batu Katunun, Fly Ash*

# UTILIZATION OF FLY ASH AND KATUNUN STONE ASH AS A MIXTURE FOR MAKING *PAVING BLOCKS*

Feisal Rizky Kurniawan, Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.  
Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University  
E-mail: 1610811210021@gmail.com

## ABSTRACT

*The paving block* is a composition of building materials made from a mixture of water, cement, aggregate, and other materials that do not reduce the quality or quality of the concrete. In general, the manufacture of *paving blocks* uses a mixture ratio of 1 (cement): 3 (fine aggregate) to a ratio of 1 (adhesive): 6 (fine aggregate).

Along with the construction of many power plants, in addition to having a positive impact on society, it also has a negative effect. The negative effect of fossil fuel power plants is coal combustion ash waste. Based on data from a crushed stone company located in Re-mining District, Tanah Laut Regency, South Kalimantan. *Stone crusher* waste in one day reaches 5-7 tons, and in one month, it becomes 150 tons. The accumulation of this waste in the processing plant also causes dust pollution, which can trigger various respiratory diseases, especially for residents.

In this research, the design of a *paving block* mixture with Katunun stone ash as a substitute for fine aggregate and the use of *fly ash* waste as a substitute for cement with several variations ranging from 0%, 15%, 20%, and 25% tested at the age of 7, 28, and 56 days using immersion curing.

The results of this research show that *paving blocks* aged seven days and 28 days get the optimum compressive strength at 15% *fly ash* variation, while *paving blocks* aged 56 days get the optimum compressive strength at 25% *fly ash* variation. This indicates that using 15 percent fly ash and Katunun stone ash is the best choice if you want to create pavement with fewer maintenance days. However, if you want to make cobblestone from more waste, it's best to use a variation that includes 25% fly ash and Katunun stone ash.

**Keywords:** *Paving Block, Compressive Strength, Katunun Stone Ash, Fly Ash*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pemanfaatan Abu Batubara dan Abu Batu Katunun Sebagai Bahan Campuran Pembuatan *Paving Block*”**. Adapun maksud dan tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan selesainya pendidikan Program Strata-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini banyak sekali hambatan yang saya alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Saya menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi saya serta para pembaca pada umumnya.

Banjarbaru, Mei 2023

Feisal Rizky Kurniawan

## DAFTAR ISI

COVER	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR NOTASI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Pembatasan Masalah.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. <i>Paving Block</i> .....	7
2.2. Klasifikasi <i>Paving Block</i> .....	8
2.2.1. Klasifikasi Berdasarkan Fungsi.....	8
2.2.2. Klasifikasi Berdasarkan Tebal.....	9
2.2.3. Klasifikasi Berdasarkan Bentuk.....	9
2.2.4. Klasifikasi Berdasarkan Pemasangan.....	9
2.2.5. Klasifikasi Berdasarkan Pembuatannya.....	10
2.3. Bahan Penyusun <i>Paving Block</i> .....	10
2.3.1. Semen <i>Portland</i> .....	10
2.3.2. Air.....	11
2.3.3. Abu Terbang ( <i>Fly Ash</i> ).....	12
2.3.4. Abu Batu.....	15
2.4. Faktor Air Semen.....	16
2.5. Kuat Tekan <i>Paving Block</i> .....	19
2.6. Cara Pembuatan <i>Paving Block</i> .....	21
2.7. Perawatan <i>Paving Block (Curing)</i> .....	22
2.8. Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25

3.1.	Bagan Alir Penelitian .....	25
3.2.	Waktu dan Tempat .....	26
3.3.	Alat dan Bahan.....	26
3.4.	Persiapan dan Pemeriksaan Bahan .....	27
3.5.	Rancangan Penelitian.....	27
3.6.	Pembuatan Sampel <i>Paving Block</i> .....	29
3.7.	Perawatan Benda Uji .....	29
3.8.	Pengujian Kuat Tekan Sampel <i>Paving Block</i> .....	29
3.9.	Penarikan Kesimpulan.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1.	Hasil Pemeriksaan Bahan .....	31
4.1.1.	Hasil Pemeriksaan Semen .....	31
4.1.2.	Hasil Pemeriksaan Abu Batu Katunun.....	32
4.1.3.	Hasil Pemeriksaan <i>Fly Ash</i> PLTU Asam-Asam.....	32
4.2.	Pembuatan Contoh Sampel <i>Paving Block</i> .....	34
4.3.	Perhitungan Sampel <i>Paving Block</i> .....	34
4.4.	Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> .....	35
4.4.1.	Pengujian <i>Paving Block</i> Normal ( <i>Fly Ash</i> 0%).....	36
4.4.2.	Pengujian <i>Paving Block</i> Variasi <i>Fly Ash</i> 15% .....	38
4.4.3.	Pengujian <i>Paving Block</i> Variasi <i>Fly Ash</i> 20% .....	40
4.4.4.	Pengujian <i>Paving Block</i> Variasi <i>Fly Ash</i> 25% .....	42
4.5.	Pengaruh <i>Fly Ash</i> Sebagai Bahan Pengganti Semen dengan Variasi 0%, 15%, 20% dan 25% Terhadap Kuat Tekan <i>Paving Block</i> .....	44
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>49</b>
5.1.	Kesimpulan.....	49
5.2.	Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>51</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Klasifikasi Bentuk <i>Paving Block</i> .....	9
Gambar 2. 2 Pola Pemasangan <i>Paving Block</i> .....	10
Gambar 2. 3 <i>Fly Ash</i> PLTU Asam-Asam.....	15
Gambar 2. 4 Abu Batu Katunun .....	16
Gambar 2. 5 Hubungan FAS dengan Kuat Tekan Beton.....	18
Gambar 2. 6 Pengujian Kuat Tekan Berdasarkan SNI 03-0691-1996.....	19
Gambar 2. 7 <i>Paving Block</i> datar dan <i>Paving Block</i> Chamfer .....	20
Gambar 2. 8 Kuat Tekan <i>Paving Block</i> .....	21
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja Metode Konvensional.....	22
Gambar 2. 10 Prinsip Kerja Metode Mekanis .....	22
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Kuat Tekan <i>Paving</i> Normal Umur 7, 28 dan 56 Hari.....	37
Gambar 4. 2 Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> 15% Umur 7, 28 dan 56 Hari.....	39
Gambar 4. 3 Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> 20% Umur 7, 28 dan 56 Hari.....	41
Gambar 4. 4 Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> 25% Umur 7, 28 dan 56 Hari.....	43
Gambar 4. 5 Perbandingan <i>Fly Ash</i> 0%, 15%, 20% dan 25% Umur 7 Hari.....	44
Gambar 4. 6 Perbandingan <i>Fly Ash</i> 0%, 15%, 20% dan 25% Umur 28 Hari.....	45
Gambar 4. 7 Perbandingan <i>Fly Ash</i> 0%, 15%, 20% dan 25% Umur 56 Hari.....	45
Gambar 4. 8 Pengaruh Penambahan <i>Fly Ash</i> Sebagai Bahan Pengganti Semen...	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat-Sifat Fisik Paving Block (SNI 03-0691-1996).....	8
Tabel 2. 2 Persyaratan <i>Fly Ash</i> Berdasarkan ASTM C618 (ASTM C.618 Volume 04.02.1996).....	14
Tabel 2. 3 Komposisi Kimia <i>Fly Ash</i> PLTU Asam-Asam (Hasil Uji PT Surveyor Carbon Consulting Indonesia, 2021) .....	14
Tabel 2. 4 Faktor Air Semen untuk Setiap Kondisi Lingkungan (SNI-2834-2000) .....	17
Tabel 2. 5 Nilai Faktor Koreksi (BS 6717:5) .....	20
Tabel 3. 1 Variabel dan Nomenklatur Benda Uji <i>Paving Block</i> .....	28
Tabel 4. 1 Pemeriksaan Semen.....	31
Tabel 4. 2 Pemeriksaan Limbah Abu Batu Katunun .....	32
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Fly Ash</i> PLTU Asam-Asam.....	33
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Volume <i>Fly Ash</i> PLTU Asam-Asam .....	33
Tabel 4. 5 Berat Volume Material .....	34
Tabel 4. 6 Kebutuhan Material untuk 15 Sampel dengan Variasi <i>Fly Ash</i> 0%.....	35
Tabel 4. 7 Kebutuhan Material untuk 15 Sampel dengan Variasi <i>Fly Ash</i> 15% ...	35
Tabel 4. 8 Kebutuhan Material untuk 15 Sampel dengan Variasi <i>Fly Ash</i> 20% ...	35
Tabel 4. 9 Kebutuhan Material untuk 15 Sampel dengan Variasi <i>Fly Ash</i> 25% ...	35
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel <i>Paving</i> Normal 7 Hari.....	36
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving</i> Normal 28 Hari .....	36
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving</i> Normal 56 Hari .....	37
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel <i>Paving Fly Ash</i> (15%) 7 Hari..	38
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (15%) 28 Hari.....	38
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (15%) 56 Hari.....	39
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (20%) 7 Hari .....	40
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (20%) 28 Hari.....	40
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (20%) 56 Hari.....	41
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel <i>Paving Fly Ash</i> (25%) 7 Hari..	42
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (25%) 28 Hari.....	42
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Fly Ash</i> (25%) 56 Hari.....	43
Tabel 4. 22 Mutu <i>Paving Fly Ash</i> 0%, 15%, 20% dan 25% Umur 7 Hari.....	47

Tabel 4. 23 Mutu <i>Paving Fly Ash</i> 0%, 15%, 20% dan 25% Umur 28 Hari.....	47
Tabel 4. 24 Mutu <i>Paving Fly Ash</i> 0%, 15%, 20% dan 25% Umur 56 Hari.....	47

## DAFTAR NOTASI

$f_c$	=	Kuat tekan
P	=	Beban Tekan Maksimum
A	=	Luas Penampang Benja Uji
W	=	Rasio Total Berat Air
C	=	Berat Semen
p	=	Berat Bahan Tambah Pengganti Semen
fas	=	Faktor Air Semen
$^{\circ}\text{C}$	=	Derajat Celcius
MPa	=	Megapascal
N	=	Newton
Kg	=	Kilogram
gr	=	Gram
cm	=	Centimeter
mm	=	Millimeter
cc	=	Cubic Centimeter
ml	=	Mililiter
$\mu\text{m}$	=	Mikrometer