

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENGARUH PENGGUNAAN *FLY ASH* SEBAGAI SUBSTITUSI SEMEN TERHADAP KAPASITAS KUAT TEKAN *PAVING* *BLOCK*

MUH. RIDHA ABD. RAHIM  
218 190 060

Telah dipertahankan di depan Komisi Penguji Ujian Skripsi pada  
tanggal 3 Februari 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat

#### Komisi Penguji

Mustakim, S.T., M.T. (Ketua)

(.....)

Ir. Misbahuddin, S.T., M.Si. (Sekretaris)

(.....)

Dr. A. Sulfanita, S.T., M.T. (Anggota)

(.....)

Hamsyah, S.T., M.T. (Anggota)

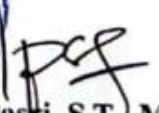
(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Teknik Sipil

  
Mustakim, S.T., M.T.  
NBM. 1034 782

Dekan  
Fakultas Teknik

  
Muhammad Basri, S.T., M.T.  
NBM. 959 773

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Ridha Abd. Rahim  
NIM : 218 190 060  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare  
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan *Fly Ash* Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kapasitas Kuat Tekan *Paving Block*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat di buktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Parepare, 19 Februari 2024

Yang menyatakan,



Muh. Ridha Abd. Rahim  
NIM. 218190060

## **PRAKATA**

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillahillobbil alamin.* Puji syukur kehadiran Allah *subhanahu wa ta'ala*, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Adapun judul dari tugas akhir ini adalah “ Pengaruh Penggunaan *Fly Ash* Sebagai Substitusi Semen Terhadap Kapasitas Kuat Tekan *Paving Block*” yang merupakan syarat dalam menyelesaikan studi untuk menempuh gelar Sarjana Strata 1 (S1) Teknik Sipil di Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare.

Penulis menyadari begitu banyak kendala dan hambatan yang dalam proses penyelesaian skripsi. terselesainya skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dengan ketulusan dan penghargaan setinggi-tingginya kepada kedua orang tua, ayahanda Abd Rahim dan ibunda Saniasa yang selalu mendukung dan mendoakan anaknya, Bapak Muhammad Basri, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil, Bapak Mustakim, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Bapak Mustakim, S.T.,M.T. selaku Pembimbing I dan Bapak Ir. Misbahuddin, S.T.,M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan dukungan dan bimbingan kepada penulis dalam menyempurnakan skripsi ini. Ibu Dr. A. Sulfanita, S.T., M.T. dan Bapak Hamsyah, S.T., M.T. selaku penguji I dan penguji yang telah memberikan dukungan dan nasehat kepada penulis dalam menulis skripsi ini. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare, staf dan karyawan Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu, arahan dan bimbingannya selama ini. Teman seperjuangan

khususnya Teknik Sipil B angkatan 018 dan Teman-teman Mahasiswa kos Nusa kambangan terima kasih atas dorongan semangat dan kebersamaan yang tidak akan terlupakan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak yang membacanya, kritikan dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan karna penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekhilafan di dalam skripsi ini, karna kesempurnaan sesungguhnya hanya milik Allah SWT.

*Nashrumminallah wafathun qarib*

Parepare, 3 Februari, 2024

Penulis,

Muh. Ridha Abd. Rahim  
NIM. 218190060

## DAFTAR ISI

|                                   | Halaman    |
|-----------------------------------|------------|
| HALAMAN JUDUL                     | i          |
| HALAMAN PENGESAHAN                | ii         |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI       | iii        |
| HALAMAN INSPIRASI                 | iv         |
| PRAKATA                           | v          |
| ABSTRAK                           | vii        |
| ABSTRACK                          | viii       |
| DAFTAR ISI                        | ix         |
| DAFTAR TABEL                      | <u>xii</u> |
| DAFTAR GAMBAR                     | xiii       |
| DAFTAR LAMPIRAN                   | xv         |
| DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN | xvi        |
| BAB I. PENDAHULUAN                |            |
| A. Latar Belakang                 | 1          |
| B. Rumusan Masalah                | 3          |
| C. Tujuan Penelitian              | 3          |
| D. Batasan Masalah                | 3          |
| E. Manfaat Penelitian             | 4          |
| F. Sistematika Penulisan          | 5          |
| BAB II. <u>TINJAUAN PUSTAKA</u>   |            |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| A. Kajian Teori                                 | 6  |
| 1. Pengertian <i>Paving Block</i>               | 6  |
| 2. Syarat Mutu <i>Paving Block</i>              | 6  |
| 3. Klasifikasi <i>Paving Block</i>              | 7  |
| 4. Kelebihan dan Kekurangan <i>Paving Block</i> | 12 |
| 5. Material Penyusunan <i>Paving Block</i>      | 13 |
| 6. Metode Pembuatan <i>Paving Block</i>         | 21 |
| 7. Kuat Tekan                                   | 22 |
| 8. Daya Serap                                   | 24 |
| B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu            | 24 |
| 1. Indriyantho, B.R., dkk (2022)                | 24 |
| 2. Harystama, A, dkk. (2020)                    | 25 |
| 3. Sengkey, S.L, dkk (2022)                     | 26 |
| 4. Diana. A.I.N, & Fansuri, S (2020)            | 26 |
| 5. Nursilawati, L.I (2018)                      | 27 |
| 6. Aman, dkk (2016)                             | 28 |
| 7. Azwar (2019)                                 | 29 |

### BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

|                            |    |
|----------------------------|----|
| A. Jenis Penelitian        | 30 |
| B. Lokasi dan Waktu        | 30 |
| C. Alat dan Bahan          | 31 |
| D. Rancangan Penelitian    | 35 |
| E. Teknik Pengumpulan Data | 38 |

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| F. Diagram Alir                                                 | 40 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                     |    |
| A. Hasil Pengujian Agregat                                      | 41 |
| B. Perencanaan Adukan Campuran <i>Paving Block</i> (Mix Design) | 44 |
| C. Hasil Pengujian <i>Paving Block</i>                          | 50 |
| D. Pembahasan                                                   | 58 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN                                      |    |
| A. Kesimpulan                                                   | 60 |
| B. Saran                                                        | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                  | 62 |
| LAMPIRAN                                                        | 64 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                       | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 Sifat-sifat fisika bata beton                               | 7       |
| Tabel 2.2 Komposisi kimia <i>fly ash</i>                              | 19      |
| Tabel 2.3 Nilai faktor koreksi <i>fk</i>                              | 23      |
| Table 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian                               | 31      |
| Table 3.2 Komposisi campuran <i>paving block</i>                      | 36      |
| Tabel 4.1 Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus                  | 41      |
| Tabel 4.2 Pengujian berat volume <i>fly ash</i>                       | 43      |
| Tabel 4.3 Pengujian berat jenis <i>fly ash</i>                        | 43      |
| Tabel 4.4 Pengujian berat volume semen pcc                            | 44      |
| Tabel 4.5 Mix design <i>paving block</i> normal                       | 46      |
| Tabel 4.6 Mix design <i>paving block</i> variasi 10% <i>fly ash</i>   | 47      |
| Tabel 4.7 Mix design <i>paving block</i> variasi 20% <i>fly ash</i>   | 48      |
| Tabel 4.8 Mix design <i>paving block</i> variasi 30% <i>fly ash</i>   | 49      |
| Tabel 4.9 Rekapitulasi jumlah agregat <i>paving block</i> balok       | 49      |
| Tabel 4.10 Hasil pengujian daya serap air <i>paving block</i> balok   | 50      |
| Tabel 4.11 Hasil pengujian kuat tekan <i>paving block</i> balok       | 51      |
| Tabel 4.12 Penggolongan mutu penyerapan air <i>paving block</i> balok | 53      |
| Tabel 4.13 Penggolongan mutu kuat tekan <i>paving block</i> balok     | 54      |
| Tabel 4.14 Hasil pengujian kuat tekan <i>paving block</i> kubus       | 55      |
| Tabel 4.15 Penggolongan mutu kuat tekan <i>paving block</i> kubus     | 57      |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                       | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 2.1 Bentuk <i>paving block</i> model trihex                    | 8       |
| Gambar 2.2 Bentuk <i>paving block</i> type bata                       | 9       |
| Gambar 2.3 Bentuk <i>paving block</i> type cacing                     | 9       |
| Gambar 2.4 Bentuk <i>paving block</i> segi enam model                 | 10      |
| Gambar 2.5 Bentuk <i>paving block</i> topi uskup                      | 10      |
| Gambar 2.6 Pola pemasangan <i>paving block</i>                        | 11      |
| Gambar 2.7 Abu batubara ( <i>fly ash</i> ) PLTU Barru                 | 20      |
| Gambar 2.8 Prinsip kerja metode konvensional                          | 21      |
| Gambar 2.9 Prinsip kerja metode mekanis                               | 22      |
| Gambar 2.10 <i>Paving block</i> datar dan <i>paving block</i> chamfer | 23      |
| Gambar 3.1 Lokasi penelitian                                          | 30      |
| Gambar 3.2 Cetok                                                      | 31      |
| Gambar 3.3 Ember                                                      | 32      |
| Gambar 3.4 Timbangan duduk                                            | 32      |
| Gambar 3.5 Gerinda                                                    | 33      |
| Gambar 3.6 Mesin press hidrolik multi block SB 306                    | 33      |
| Gambar 3.7 Mesin compression test                                     | 34      |
| Gambar 3.8 <i>Fly ash</i> PLTU Barru                                  | 34      |
| Gambar 3.9 Diagram alur penelitian                                    | 40      |
| Gambar 4.1 Grafik pengujian daya serap air <i>paving block</i> balok  | 51      |
| Gambar 4.2 Pengujian kuat tekan <i>paving block</i>                   | 52      |

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.3. Grafik hasil pengujian kuat tekan <i>paving block</i> balok | 53 |
| Gambar 4.4 Grafik hasil pengujian kuat tekan <i>paving block</i> balok  | 56 |
| Gambar 4.5 Grafik hasil kuat tekan <i>paving block</i> balok dan kubus  | 58 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                             | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1. Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus                        | 65      |
| Lampiran 2. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus              | 66      |
| Lampiran 3. Pengujian Kadar Air Agregat Halus                               | 67      |
| Lampiran 4. Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus                            | 68      |
| Lampiran 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Agregat Halus                      | 69      |
| Lampiran 6. Pengujian Berat Jenis <i>Fly Ash</i>                            | 70      |
| Lampiran 7. Pengujian Berat Volume <i>Fly Ash</i>                           | 71      |
| Lampiran 8. Pengujian Berat Volume Semen PCC                                | 72      |
| Lampiran 9. Mix Design <i>Paving Block</i> Balok                            | 73      |
| Lampiran 10. Pengujian Daya Serap Air <i>Paving Block</i> Balok             | 75      |
| Lampiran 11. Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Balok                 | 76      |
| Lampiran 12. Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> Kubus                 | 77      |
| Lampiran 13. Dokumentasi Pengujian Agregat Halus                            | 79      |
| Lampiran 14. Dokumentasi Pengujian <i>Fly Ash</i>                           | 80      |
| Lampiran 15. Dokumentasi Pembuatan <i>Paving Block</i>                      | 81      |
| Lampiran 16. Dokumentasi Persiapan Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i> | 82      |
| Lampiran 17. Dokumentasi Hasil Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>     | 83      |

## ABSTRAK

**MUH. RIDHA ABD. RAHIM.** Pengaruh penggunaan *fly ash* sebagai *substitusi* semen terhadap kapasitas kuat tekan *paving block* (dibimbing oleh Mustakim dan Misbahuddin).

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) sebagai salah satu penyedia energi listrik. PLTU menghasilkan sisa pembakaran batubara berupa limbah *fly ash* yang terus meningkat. *fly ash* merupakan limbah industri yang berbahaya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, namun dapat dimanfaatkan karna memiliki karakteristik pozzolan, maka dilakukan penelitian tentang pemanfaatan *fly ash* sebagai substitusi semen pada pembuatan *paving block*. Tujuan penelitian untuk mengetahui kuat tekan *paving block* metode British Standard 6717 dengan SNI 03-0691-1996 terhadap penggunaan *fly ash* dan berapa proporsi penggunaan *fly ash* terhadap kuat tekan optimum. Penelitian menggunakan metode eksperimen, dengan perbandingan 1 semen: 4 pasir, variasi penggunaan *fly ash* 0%, 10%, 20% dan 30%. Pengujian dilakukan saat *paving block* melalui proses *curing* selama 28 hari. Penelitian ini menghasilkan kuat tekan rata-rata *paving block* (PB) menggunakan *fly ash* metode British Standard 6717, PB balok variasi 10%, 20%, 30% secara berturut-turut sebesar 14,23 MPa, 13,49 MPa, dan 11,14 MPa. Sedangkan metode SNI 03-0691 1996 yaitu, PB kubus variasi 10%, 20%, 30% secara berturut-turut sebesar 12,27 MPa 10,63 MPa, dan 8,67 MPa. Hasil kuat tekan PB balok menggunakan *fly ash* yang optimum terdapat pada variasi 10% sebesar 14,23 MPa dan PB kubus variasi 10% sebesar 12,27 MPa.

Kata kunci: *paving block*, *fly ash*, kuat tekan.

## ABSTRACT

**MUH RIDHA ABD RAHIM.** *The effect of using fly ash as a cement substitute on the compressive strength capacity of paving blocks (supervised by Mustakim and Misbahuddin).*

*PLTU produces coal-burning residues in the form of fly ash waste, which is constantly increasing. Fly ash is an industrial waste that is hazardous to the environment and human health but can be exploited because it has the characteristics of pozzolan. We conducted research on the use of fly ash as a cement substitute in the making of paving blocks. The aim of the research was to find out the strong pressure paving block method in British Standard 6717 with SNI 03-0691-1996 against the use of fly ash and how much of the fly ash is used against the strength of the optimum pressure. The research used an experimental method, with a comparison of 1 cement with 4 sand and variations in the use of air ash at 0%, 10%, 20%, and 30%. Tests were conducted when paving the block through the process of curing for 28 days. This study resulted in a strong average pressure paving block (PB) using the British Standard fly ash method 6717, with PB beam variations of 10%, 20%, and 30% in succession of 14.23 MPa, 13.49 MPa, and 11.14 MPa. While the SNI method 03-0691 1996 is PB cube variation at 10%, 20%, and 30%, respectively, of 12.27 MPa, 10.63 MPa, and 8.67 MPa. The strong result of pushing PB beams using the optimum fly ash is found at a 10% variation of 14.23 MPa and a 10% cubic variation PB of 12.27 MPa.*

*Key words: paving block, fly ash, compressive strength.*