

**PEMANFAATAN SERBUK GENTENG SEBAGAI BAHAN TAMBAH
PAVING BLOCK DENGAN METODE PENEKANAN
PELAT DESAK *PYRAMID*
(PERSENTASE PENAMBAHAN 0%, 10%, 12%, 14% DAN 16%)**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik



di ajukan oleh :

RACHMAD SADLI

NIM : D 100 180 027

kepada :

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANFAATAN SERBUK GENTENG SEBAGAI BAHAN TAMBAH
PAVING BLOCK DENGAN METODE PENEKANAN
PELAT DESAK *PYRAMID*
(PERSENTASE PENAMBAHAN 0%, 10%, 12%, 14% DAN 16%)**

Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal : 9/9 2022

Diajukan oleh :

RACHMAD SADLI

NIM : D 100 180 027

Susunan Dewan Penguji :

Pembimbing Utama



Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T.

NIDN : 0028065901

Anggota I Dewan Penguji



Ir. Abdul Rochman, M.T.

NIDN : 0619026701

Anggota II Dewan Penguji



Nur Khotimah Handayani, S.T., M.Eng.

NIDN : 0605028901

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai deraajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

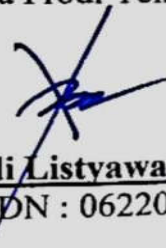
Dekan Fakultas Teknik



Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIDN : 0603027401

Ketua Prodi Teknik Sipil



Anto Budi Listyawan, S.T., M.Sc.

NIDN : 0622036101

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir yang berjudul “**PEMANFAATAN SERBUK GENTENG SEBAGAI BAHAN TAMBAH *PAVING BLOCK* DENGAN METODE PENEKANAN PELAT DESAK *PYRAMID* (PERSENTASE PENAMBAHAN 0%, 10%, 12%, 14% DAN 16%)**”

Telah disetujui oleh pembimbing Tugas Akhir dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana S1 pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Rachmad Sadli
NIM : D 100 180 027

Disetujui pada :

Hari : *Jumat*
Tanggal : *9 September 2022*

Pembimbing Utama



Ir. Aliem Sudjarmiko, M.T
NIDN : 002865901

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rachmad Sadli

NIM : D 100 180 027

Fakultas / jurusan : Teknik / Teknik Sipil

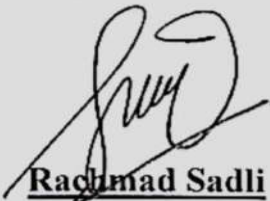
Judul Penelitian : Pemanfaatan Serbuk Genteng Sebagai Bahan Tambah
Paving Block Dengan Metode Penekanan Pelat Desak
Pyramid (Persentase Penambahan 0%, 10%, 12%, 14% dan
16 %)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian ini merupakan hasil karya saya bersama Bapak Ir. Aliem Sudjatmiko, M.T., benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penelitian ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan atas karya orang lain, maka saya bersedia bertanggung jawab sekaligus menerima sanksi.

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

Surakarta, 9/9..2022

Yang menyatakan,



Rachmad Sadli

NIM : D 100 180 027

HALAMAN MOTTO

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah [94]:5-6)

”Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung.”

(Q.S. Ali ‘Imran [3]:173)

“Jauhilah dengki, karena dengki memakan amal kebaikan sebagaimana api memakan kayu bakar.”

(Baginda Nabi Muhammad SAW)

“Harta itu berkurang apabila dibelanjakan, tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan.”

(Sayyidina Ali bin Abi Thalib)

“Janganlah mendoakan jelek pada orang lain meskipun ia telah berbuat jelek kepada kita.”

(Syekh Abdul Qodir Al Jaelani)

“Siapa yang menghendaki kehidupan dunia, maka harus disertai dengan ilmu. Dan siapa yang menghendaki kehidupan akhirat, juga harus dengan ilmu.”

(Imam Syafi’i)

“Agama tanpa ilmu adalah buta. Ilmu tanpa agama adalah lumpuh.”

(Albert Einstein)

“Aku tak bisa mengubah arah angin. Aku hanya bisa menyesuaikan layar untuk mencapai sebuah tujuan.”

(Penulis)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program S-1 pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bersamaan dengan selesainya Tugas Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

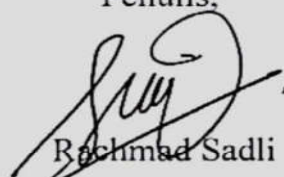
1. Bapak Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Anto Budi Listyawan, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Ir. Aliem Sudjtmiko, M.T., selaku Pembimbing Utama Sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji yang telah memberikan bimbingan, nasehat, serta arahnya.
4. Bapak Ir. Abdul Rochman, M.T., selaku Dewan Penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta nasehatnya.
5. Ibu Nur Khotimah H, S.T., M.Eng., selaku Dewan Penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan serta nasehatnya.
6. Ibu Muhammad Ali Rofiq, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan dan motivasinya.
7. Bapak Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Uniiiversitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan ilmu dan telah dengan sabar dalam memberikan bimbingannya.
8. Bapak Budi Setiawan, S.T., selaku Kepala Laboratorium Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Bapak Joko Setiawan, S.T., selaku Laboran Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

10. Bapak Heri dan Bapak Marjoko yang telah membantu berjalannya penelitian di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
11. Kedua orang tuaku ,kakak-kakakku dan adikku tercinta yang tanpa henti memberikan dukungan dan kasih sayang sehingga penulis mampu menjalani semua ini. Keberhasilan ini tidak akan pernah terjadi tanpa dukungan kalian.
12. Seluruh karyawan Program Studi Teknik Sipil yang telah melayani dan membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
13. Teman-teman Teknik Sipil se-angkatan 2018 yang telah membantu penelitian..
14. Teman-teman Kos “Wisma Abel” yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kebersamaan dan keceriaan.
15. Taufik Marjuki, Sinta Noviantika yang telah menemani dan membantu saya mengerjakan skripsi.
16. Seluruh karyawan Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta yang selalu memberikan bimbingan selama proses di Laboratorium.
17. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberi dukungan dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik maupun saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 9 / 9 / 2022
Penulis,



Rachmad Sadli

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur kepada Allah Subhanahu wata'ala, Dzat yang Maha Rahman dan Rahim yang telah selalu membimbing dan memberi kekuatan kepada penulis di setiap Langkah dalam proses menyelesaikan karya tulis ini. Atas nama Dzat yang Maha Rahman dan Rahim, penulis mempersembahkan karya tulis ini kepada :

Bapak Budi Agkasa dan Ibu Suryati, skripsi ini saya persembahkan untuk bapak ibu, yang telah mengisi dunia saya dengan begitu banyak kebahagiaan sehingga seumur hidup tidak cukup untuk menikmati semuanya. Ketika dunia menutup pintunya pada saya, bapak ibu membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untukku. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam do'a-do'a bapak ibu serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apa pun itu.

Kakak-kakakku Meka Imania, Rima Dhani Yanti dan adikku Fery Irawan kalian yang saya sayangi, terima kasih atas do'a, kasih sayang, kesabaran, dukungan dan semangat yang telah kalian berikan.

Kawan-kawan "Kos Wisma Abel", Terima kasih atas kebersamaan dan keceriaan yang telah kalian berikan, semoga kelak kita bisa meraih mimpi kita masing-masing

Merampungkan skripsi jelas bukanlah momen mudah yang harus kujalani sebagai mahasiswa. Terima kasih, Pak, karena telah rela meluangkan waktu untuk membimbingku mewujudkan semuanya.

Semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.

Saya persembahkan untuk orang-orang yang sering nanya “kapan wisuda”.

Dan secara khusus saya persembahkan juga untuk pendamping hidup saya. (kelak)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xiv
ABSTRAK	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	4
D. Batasan Maslah.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Tinjauan Penelitian Sejenis	6
B. Paving Block	7
C. Serbuk Genteng	9
D. Pelat Desak Pyramid	10
BAB III LANDASAN TEORI.....	11
A. Komposisi Paving.....	11
B. Kelebihan dan Kekurangan Paving	15
C. Pengujian Paving Block	15
BAB IV METODE PENELITIAN	20
A. Bahan Penelitian.....	20

B. Peralatan Penelitian	20
C. Rencana Campuran Adukan Paving.....	22
D. Tahapan Penelitian	23
E. Pelaksanaan Penelitian	27
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Pemeriksaan Bahan Penyusun Paving.....	33
B. Hasil Uji Kuat Tekan Paving.....	37
C. Hasil Uji Penyerapan Air (<i>Absorpsi</i>).....	40
D. Hasil Uji Ketahanan Kejut	44
E. Hasil Uji Kuat Lentur	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52

DAFTAR TABEL

Tabel III.1. Syarat batas gradasi agregat halus	14
Tabel IV.1. Kebutuhan Bahan Pada Setiap 1 Sampel Paving.....	23
Tabel IV.2. Jumlah Benda Uji.....	26
Tabel IV.3. Kebutuhan sampel paving variasi metode pelat datar biasa	30
Tabel IV.4. Kebutuhan sampel paving variasi metode pelat desak pyramid	30
Tabel V.1. Hasil Pengujian Agregat Halus	33
Tabel V.2. Hasil Pengujian <i>Saturated Surface Dry</i> (SSD) Agregat Halus	33
Tabel V.3. Hasil Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus	34
Tabel V.4. Hasil pengujian kandungan zat organik	35
Tabel V.5. Hasil pengujian kandungan lumpur agregat halus	36
Tabel V.6. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus	36
Tabel V.7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving dengan metode Normal	37
Tabel V.8. Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving dengan metode <i>Pyramid</i>	38
Tabel V.9. Hasil Pengujian Penyerapan Air dengan metode Normal.....	40
Tabel V.10. Hasil Pengujian Penyerapan Air dengan metode Pyramid	41
Tabel V.11. Klasifikasi Hasil Pengujian Menurut SNI 03-0691-1996	43
Tabel V.12. Hasil Pengujian Ketahanan Kejut dengan metode Normal.....	44
Tabel V.13. Hasil Pengujian Ketahanan Kejut dengan metode Pyramid	45
Tabel V.14. Hasil Pengujian Kuat Lentur dengan metode Normal	47
Tabel V.15. Hasil pengujian kuat Lentur dengan metode Pyramid	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Pelat pyramid tampak atas	3
Gambar I.2. Pelat pyramid tampak samping.....	3
Gambar II.1. Genteng.....	9
Gambar II.2. Genteng sesudah dipecah menjadi bagian kecil	9
Gambar II.3. Serbuk Genteng	10
Gambar II.4. Pelat Desak Pyramid.....	10
Gambar III.1. Ilustrasi pengujian kuat tekan <i>paving block</i>	16
Gambar III.2. Ilustrasi pengujian kuat lentur <i>paving block</i>	17
Gambar III.3. Ilustrasi pengujian ketahanan kejut <i>paving block</i>	19
Gambar IV.2. Bagan Alur Prosedur Penelitian	25
Gambar V.1. Gradasi Agregat Halus	35
Gambar V.2. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-Rata <i>Paving Block</i>	39
Gambar V.3. Grafik Hasil Pengujian Penyerapan Air Rata-Rata <i>Paving Block</i>	42
Gambar V.4. Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dengan Daya Resap Air	43
Gambar V.5. Hubungan antara Metode Penekanan serta Persentase Serbuk Genteng dan Jumlah Pukulan	46
Gambar V.6. Hubungan antara Metode Penekanan serta Persentase Serbuk Genteng dan Energi Potensial.....	46
Gambar V.7. Grafik Hasil Kuat Lentur Paving	49

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= Luas permukaan benda uji (cm^2)
A	= Berat <i>paving</i> basah (gram)
A	= Berat pasir kondisi SSD (gram)
b	= Lebar spesimen (mm)
B	= Berat paving kering (gram)
B	= Berat <i>volume trick flash</i> + air (gram)
BK	= Berat <i>volume trick flash</i> + air + pasir (gram)
BT	= Berat pasir kering (gram)
d	= Tinggi spesimen (mm)
E	= Energi potensial gravitasi (<i>joule</i>)
fr	= <i>Modulus of rupture</i> (MPa)
f ^c	= Kuat tekan beton (kN/cm^2)
g	= Gaya gravitasi bumi (m/s^2)
h	= Tinggi jatuh beban sampai ke permukaan benda uji (m)
H ₀	= Berat pasir mula-mula (gram)
H ₁	= Berat pasir setelah dicuci (gram)
K	= Kadar lumpur yang terkandung dalam pasir (%)
L	= Panjang bentang (mm)
m	= Masa beban yang dijatuhkan (kg)
P	= Beban maksimum (N)

**PEMANFAATAN SERBUK GENTENG SEBAGAI BAHAN TAMBAH
PAVING BLOCK DENGAN METODE PENEKANAN
PELAT DESAK *PYRAMID*
(PERSENTASE PENAMBAHAN 0%, 10%, 12%, 14% DAN 16%)**

Abstrak

Paving block merupakan produk beton pracetak yang dibuat dari campuran semen atau perekat *hidrolis* sejenisnya, air dan *agregat* halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu *paving block* itu sendiri. Pada perkembangannya *paving block* dapat ditambahkan bahan tambah yang dapat memperbaiki sifat yang dihasilkan, ataupun untuk mengurangi jumlah pemakaian semen atau agregat agar lebih ekonomis. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut digunakan serbuk genteng sebagai bahan tambah agregat halus dalam pembuatan *paving block*. Pecahan genteng diolah hingga menjadi serbuk. Peneliti menggunakan sistem percetakan dengan bentuk *pyramid* secara teknis ini tidak hanya memberi tekanan secara *vertikal* saja seperti penekanan pada umumnya, melainkan juga memberi tekanan secara *horizontal* sehingga ketika proses penyetakan *sample*. Di penelitian ini digunakan proporsi perbandingan volume semen dengan pasir 1:5 dengan penambahan serbuk genteng yang disubstitusikan dengan pasir sebesar 0%, 10%, 12%, 14% dan 16%, dengan tujuan untuk mencari perbandingan kuat tekan, kuat lentur, penyerapan air (*absorpsi*), dan kuat kejut.

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil uji kuat tekan rata-rata optimum sebesar 45,56 MPa yang merupakan hasil dari penerapan metode penekanan pelat desak *pyramid* dengan penambahan serbuk genteng 10%, namun untuk uji penyerapan air (*absorpsi*), penerapan metode normal dengan penambahan serbuk genteng 0% memperoleh hasil rata-rata optimum dengan penyerapan sebesar 1,10%. Untuk hasil uji kuat kejut penggunaan penekanan pelat desak *pyramid*, dan serbuk genteng memiliki energi potensial yang lebih besar dibandingkan dengan *paving block* penekanan normal dengan energi potensial rata-rata optimum sebesar 194,24 Joule. Dan untuk pengujian kuat lentur pada *paving block*, penerapan metode penekanan pelat desak *pyramid* dan serbuk genteng memperoleh kekuatan yang lebih baik dari pada penggunaan *paving block* normal dengan hasil kuat lentur rata-rata optimum sebesar 7,75 MPa.

Kata kunci : Serbuk genteng, *paving block*, pelat desak *pyramid*, kuat tekan, serap air (*absorpsi*), kuat kejut, kuat lentur.

**THE UTILIZATION OF TILE POWDER AS A PAVING BLOCK
ADDITIONAL MATERIAL WITH THE EMPRESSION METHOD
PYRAMID PURCHASE PLATE
(PERCENTAGE ADDITION 0%, 10%, 12%, 14% AND 16%)**

Abstract

Paving block is a precast concrete product made from a mixture of cement or similar hydraulic adhesives, water and fine aggregate with or without other additives that do not reduce the quality of the paving block itself. In the development of paving blocks, additional materials can be added that can improve the properties produced, or to reduce the amount of cement or aggregate usage to make it more economical. One way to overcome this problem is to use tile powder as an additive for fine aggregate in the manufacture of paving blocks. The tile fragments are processed into powder. The researcher uses a printing system with a pyramid shape, technically, this does not only apply vertical pressure as usual, but also applies horizontal pressure so that during the sample printing process. In this study, the proportion ratio of cement to sand volume is 1:5 with the addition of tile powder substituted with sand at 0%, 10%, 12%, 14% and 16%, with the aim of finding a comparison of compressive strength, flexural strength, water absorption. (absorption), and shock strength.

From the research conducted, it was obtained that the optimum average compressive strength test was 45.56 MPa which was the result of the application of the pyramid pressure plate compression method with the addition of 10% tile powder, but for the water absorption test (absorption), the application of the normal method with the addition of powder 0% tile obtained an optimum average yield with an absorption of 1.10%. For the results of the shock strength test, the use of pyramid pressure plates and tile powder has a greater potential energy than normal compression paving blocks with an optimum average potential energy of 194.24 Joules. And for testing the flexural strength of paving blocks, the application of the pyramid pressure plate compression method and tile powder obtained better strength than the normal paving block with the optimum average flexural strength of 7.75 MPa.

Keywords : *Tile powder, paving block, pyramid pressure plate, compressive strength, water absorption (absorption), shock strength, flexural strength.*