

TUGAS AKHIR
PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KAYU GERGAJI
TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK

Disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah tugas akhir pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

NAMA : JF ALFREAD FERNANDO

NPM : 1810015211148



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR
PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KAYU GERGAGI TERHADAP KUAT
TEKAN PAVING BLOCK

Oleh :

JF ALFREAD EFR4NANDO
1810015211241



Disetujui Oleh :

Pembimbing

Evince Oktarina, S.T, M.T

Dekan FTSP

Dr. Al Busyra Fuadi, S.T, M.Sc

Ketua Proram Studi

Indra Khaidir, S.T., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR
PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KAYU GERGAJI TERHADAP KUAT
TEKAN PAVING BLOCK

Oleh :

JF ALFREAD FERNANDO
1810015211241



Disetujui Oleh :

Pembimbing



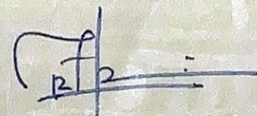
Evince Oktarina, S.T., M.T.

Penguji I



Indra Khaidir, S.T., M.T.

Penguji II



Dr. Riki Adriadi, S.T., M.T.

PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KAYU GERGAJI TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK

JF ALFREAD FERNANDO¹⁾, Evince Oktarina²⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang

Email: jfalfreadfernando2019@gmail.com¹⁾, evinceoktarina@bunghatta.ac.id²⁾

ABSTRAK

Laju pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi berakibat pada tingginya kebutuhan akan sarana hunian. Pengembangan Kawasan-kawasan hunian lebih lanjut meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Salah satu cara untuk mengatasi permintaan kebutuhan bahan bangunan tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemberdayaan sumber daya lokal yang berada di lingkungan kita seperti pemanfaatan limbah industri pengergajian kayu. Melihat potensi serbuk gergaji yang belum maksimal, maka perlu diusahakan untuk memanfaatkannya, khususnya sebagai bahan susun pembuatan *paving blok*. Variasi yang digunakan sebagai pengganti *paving block* adalah 2%, 2,5%, 3%, 3,5% dari berat total *paving block*. Penelitian *paving block* ini, diawali dengan dilakukan uji material di laboratorium seperti, uji berat jenis, kadar organik, kadar lumpur, kadar air, bobot isi, dan analisa saringan merujuk pada. Setelah dilakukan uji material dilakukan rancangan campuran (*mix design*) merujuk pada SNI-03-0691-1996. Kuat tekan optimal didapati pada substitusi serbuk gergaji sebesar 2,5 % dengan kuat tekan 255.8 Kg/cm² dan daya serap air optimal didapatkan pada 2,5 % dengan nilai 0,065 % dengan terjadi penurunan kadar air dari normal 0,072%

Kata kunci: *Serbuk Kayu, Substitusi, Paving Block.*

Pembimbing I



Evince Oktarina, S.T, M.T.

THE EFFECT OF SAWDOW SUBSTITUTION ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF PAVING BLOCK

JF ALFREAD FERNANDO¹⁾, Evince Oktarina²⁾

Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University, Padang

Email: jfalfreadfernando2019@gmail.com¹⁾, evinceoktarina@bunghatta.ac.id²⁾

The very high population growth rate results in a high demand for housing facilities. Further development of residential areas increases the need for building materials. One way to overcome the demand for building materials is by increasing the empowerment of local resources in our environment, such as the utilization of sawmill industry waste. Seeing the potential of sawdust that is not yet maximized, it is necessary to try to utilize it, especially as a material for making paving blocks. The variations used as a substitute for paving blocks are 2%, 2.5%, 3%, 3.5% of the total weight of paving blocks. This paving block research began with material tests in the laboratory such as, specific gravity tests, organic content, mud content, water content, bulk density, and sieve analysis referring to. After the material test was carried out, a mix design was carried out referring to SNI-03-0691-1996. The optimum compressive strength was found at a sawdust substitution of 2.5% with a compressive strength of 255.8 Kg/cm² and the optimum water absorption was found at 2.5% with a value of 0.065% with a decrease in water content from the normal 0.072%.

Keywords: *Sawdust, Substitution, Paving Block.*

Advisor I



Evince Oktarina, S.T, M.T.

LEMBAR PENYATAAN

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul “PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KAYU GERGAJI TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK” adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kedisiplinan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau Terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan diatas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 06 September 2024

Yang Membuat Pernyataan



Jf Alfreed Fernando

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul “ Pengaruh substitusi serbuk kayu gergaji terhadap kuat tekan paving block ” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memulai pembuatan tugas akhir pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Al Busyra Fuadi, S.T, M.Sc, selaku Dekan Fakultas.
2. Bapak Indra Khaidir, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
3. Ibu Evince Oktarina, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
4. Ayah, Ibu, Kakak yang telah memberikan dukungan moral, doa, dan kasih sayang.
5. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 06 September 2024



JF Alfred Fernando

DAFTAR ISI

BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi <i>Paving Block</i>	5
2.2 Klasifikasi Paving Block.....	5
2.2.1 Standart Mutu <i>Paving Block</i>	8
2.2.2 Kegunaan dan Keuntungan <i>Paving Block</i>	9
2.3 Bahan Penyusun Paving Block	9
2.3.1 Semen Portland	9
2.3.2 Agregat.....	10
2.3.3 Air.....	12
2.3.4 Serbuk Gergaji	13

2.4 Pengujian Paving Block	13
2.4.1 Pengujian Sifat Tampak.....	13
2.4.2 Pengujian Ukuran.....	13
2.4.3 Pengujian Kuat Tekan	13
2.5 Cara Pembuatan Paving Block.....	14
2.6 Penelitian yang sejenis sebelumnya	16
BAB III.....	18
METODA PENELITIAN	18
3.1 Umum.....	18
3.2 Lokasi Penelitian.....	18
3.3 Metode Pengujian Bahan Penelitian	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.5 Alat Penelitian.....	21
3.6 Bahan.....	22
3.7 Perhitungan Rencana Campuran (mix design) Paving Block.....	24
3.8 Prosedur Pembuatan Sampel Paving Block.....	25
3.9 Prosedur Pengujian Material.....	26
3.9.1 Pengujian Kadar Lumpur Agregat	26
3.9.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	26
3.9.3 Pengujian Berat Isi Agregat	27

3.9.4 Pengujian Analisa Saringan	28
3.10 Penentuan Jumlah Uji Sampel	29
3.11 Perawatan Terhadap Benda Uji.....	29
BAB IV	31
HASIL PENELITIAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	31
4.1.1 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	31
4.1.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	32
4.1.3 Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	33
4.1.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	34
4.1.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kaasar	35
4.1.6 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	37
4.1.7 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	39
4.1.8 Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar	41
4.1.9 Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	42
4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat.....	43
4.2.1 Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	43
4.2.2 Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	44
4.2.3 Pembahasan Kadar Organik Agregat Halus	44
4.2.4 Pembahasan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	44
4.2.5 Pembahasan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	45
4.2.6 Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	46

4.2.7 Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	46
4.2.8 Pembahasan Hasil Analisa Saringan Agregat Halus	47
4.2.9 Pembahasan Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar	47
4.3 Pengujian Sampel Benda Uji CV. Sinar Diamond	48
4.3.1 Pengujian Kuat Tekan Paving block Sinar Diamond	48
4.3.2 Pengujian Daya Serap Air Paving block Sinar Diamond	49
4.4 Perhitungan Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)	50
4.5 Pengujian Kuat Tekan Paving Block	54
4.5.1 Pembahasan Hasil Pengujian Kuat Tekan	62
4.6 Pengujian Daya Serap Air Paving Block.....	64
4.6.1 Pembahasan Hasil Pengujian Daya Serap Air	65
BAB V.....	66
PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bentuk <i>Paving Block</i> Segi Empat.....	6
Gambar 2. 2 Bentuk <i>Paving Block</i> Segi Banyak.....	6
Gambar 2. 3 Pola Pemasangan <i>Paving Block</i>	7
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Metode Konvensional.....	15
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Metode Mekanis.....	15
Gambar 3. 1 Peta CV. Sinar Diamond	18
Gambar 3. 2 Peta Laboratorium Universitas Bung Hatta.....	19
Gambar 3. 3 flowchart penelitian paving block	20
Gambar 3. 4 Alat modifikasi pembuatan paving block	21
Gambar 3. 5 Semen PCC	22
Gambar 3. 6 Agregat kasar untuk paving block	22
Gambar 3. 7 Agregat Halus.....	23
Gambar 3. 8 Serbuk gergaji.....	24
Gambar 3. 9 Bentuk sampel paving block	26
Gambar 4. 1 Grafik Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	42
Gambar 4. 2: Grafik Pengujian Kuat Tekan Untuk Setiap Varian Substitusi Serbuk gergaji.....	61
Gambar 4. 3: Grafik Pengujian Kuat Tekan Untuk Setiap Varian Substitusi Serbuk gergaji.....	61
Gambar 4. 4 : Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	62
Gambar 4. 5 : pengujian kuat tekan paving block	63
Gambar 4. 6 : Melihat hasil uji kuat tekan	63
Gambar 4. 7 : Grafik Hasil Pengujian Daya Serap Air	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 : Kekuatan Fisik Paving Block.....	8
Tabel 2. 2 : Jenis-jenis Semen Portland	10
Tabel 2. 3 : Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur	14
Tabel 2. 4 : Penelitian Yang Sejenis	16
Tabel 3. 1 : Alat-Alat Yang Digunakan	21
Tabel 3. 2 : Gradasi Agregat Halus.....	28
Tabel 3. 3 : Gradasi Agregat Kasar.....	29
Tabel 4. 1 : Data Kadar Lumpur Agregat Halus.....	31
Tabel 4. 2 : Data Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	33
Tabel 4. 3 : Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	34
Tabel 4. 4 : Data Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	36
Tabel 4. 5 : Data Pengujian Berat Isi Agregat Halus.....	38
Tabel 4. 6 : Data Pemeriksaan Berat Isi Agregat Kasar.....	39
Tabel 4. 7 : Hasil Analisa Saringan Agregat Halus dan Agregat kasar	41
Tabel 4. 8 : Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus	42
Tabel 4. 9 : Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar	43
Tabel 4. 10 : Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	43
Tabel 4. 11 : Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus	44
Tabel 4. 12 : Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	44
Tabel 4. 13 : Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	45
Tabel 4. 14 : Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	46
Tabel 4. 15 : Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	46
Tabel 4. 16 : Perhitungan Kuat Tekan Benda Uji Paving Block K-300 Kg/cm ²	48
Tabel 4. 17 : Hasil Daya Serap Air CV. Sinar Diamond	50
Tabel 4. 18 : Kebutuhan Material untuk campuran 1 buah paving block	54
Tabel 4. 19 : Kebutuhan Material untuk campuran 12 buah paving block	54
Tabel 4. 20 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block 0%	56

Tabel 4. 21 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block 2%	57
Tabel 4. 22 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block 2.5%.....	58
Tabel 4. 23 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block 3 %.....	59
Tabel 4. 24 : Hasil Pengujian Kuat Tekan Paving Block 3 %.....	60
Tabel 4. 25 : Hasil Pengujian Daya Serap Air	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laju pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi berakibat pada tingginya kebutuhan akan sarana hunian. pengembangan Kawasan-kawasan hunian lebih lanjut meningkatnya kebutuhan bahan bangunan. Bahan-bahan tersebut harus disediakan dalam jumlah besar yang berasal dari alam maupun buatan. Salah satu cara untuk mengatasi permintaan kebutuhan bahan bangunan tersebut adalah dengan cara meningkatkan pemberdayaan sumber daya lokal yang berada di lingkungan kita seperti pemanfaatan limbah industri pengergajian kayu.

Industri pengergajian kayu yang berada di kota padang merupakan industri yang bergerak dalam pengolahan kayu, komponen limbah dalam industri adalah kayu yang tersisa akibat proses pengergajian yang menurut bentuknya berupa serbuk gergaji, sedetan dan potongan-potongan kayu. Melihat potensi serbuk gergaji yang belum maksimal, maka perlu diusahakan untuk memanfaatkannya, khususnya sebagai bahan susun pembuatan *paving blok*. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya penelitian tentang pemanfaatan serbuk gergaji sebagai bahan substitusi agregat dalam pembuatan *paving blok*.

Pemilihan bahan-bahan dalam pembuatan *paving block* sangat penting untuk mendapatkan mutu kuat tekan yang di inginkan sesuai dengan kegunaan *paving block* itu sendirian tentunya dengan biaya yang lebih ekonomis.

Diperlukan suatu inovasi baru dalam menciptakan campuran *paving block* yang berkualitas dan ramah lingkungan. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk campuran *paving block* adalah dengan memanfaatkan limbah serbuk gergaji yang saat ini belum digunakan secara optimal. Usaha untuk memanfaatkan limbah serbuk gergaji akan mengurangi masalah lingkungan dan juga dapat memberikan nilai ekonomis terhadap konstruksi serta suatu upaya pelestarian sumber daya alam dari

pencemaran limbah industri (Basuki, indra,2019).

Berdasarkan hal tersebut penulis mengambil suatu ide menggunakan bahan tambah yang berada di lingkungan industri yang biasanya sudah menjadi limbah. Dalam penelitian ini saya menggunakan bahan tambah yaitu dengan bahan tambah serbuk gergaji yang dimana nantinya akan ditambahkan dalam campuran beton. Campuran bahan-bahan tersebut kemudian dicetak menjadi *paving block* segi empat, dipadatkan, dan dikeringkan dalam suhu udara luar sehingga membentuk *block-block* yang keras dan padat.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu adanya penelitian tentang pemanfaatan serbuk gergaji dalam pembuatan *paving blok* dalam pelaksanaan konstruksi sipil dan melihat tentang sifat yang ada pada bahan serbuk gergaji tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“PENGARUH SUBSTITUSI SERBUK KAYU GERGAJI TERHADAP KUAT TEKAN PAVING BLOCK ”**. Dengan harapan dapat menjadi salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan yang sedang terjadi mengenai mutu beton serta dapat membantu memanfaatkan limbah secara efektif.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini ialah bagaimana memanfaatkan limbah industri serbuk gergaji sebagai bahan campuran pembuatan *paving blok*. Selain itu meningkatnya pembangunan seperti perumahan, hotel, pusat perbelanjaan, perkantoran dan sarana yang lain mengakibatkan kebutuhan bangunan juga semakin tinggi, salah satu bahan bangunan yang sering kali digunakan adalah *paving block*.

Dari beberapa persoalan yang timbul, untuk mengurangi limbah serbuk gergaji, serta meningkatnya kebutuhan paving block, dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a) Bagaimana pengaruh pemanfaatan serbuk gergaji sebagai substitusi agregat halus terhadap kuat tekan pada *paving block* pada komposisi yang telah ditentukan?

- b) Berapa nilai rata-rata kuat tekan *paving block* dengan substitusi agregat halus menggunakan serbuk gergaji? Dan berapa nilai persentase daya serap air *paving block* dengan substitusi agregat halus menggunakan serbuk gergaji?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud serta tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penambahan serbuk gergaji sebagai bahan tambah agregat halus dalam pembuatan *paving block*.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Untuk mengetahui pengaruh serbuk gergaji dalam perencanaan campuran material pada pembuatan *paving block*.
- b) Untuk mengetahui nilai rata-rata kuat tekan paving block dan daya serap air dengan substitusi agregat halus menggunakan serbuk gergaji.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, agar terfokusnya penelitian ini maka penulis memberikan batasan masalah yaitu :

- a) Bahan campuran *paving block* dilakukan penambahan serbuk gergaji terhadap agregat halus dengan varian 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5%
- b) Pengujian kuat tekan *paving block* dengan benda uji kubus ukuran 6 cm x 6 cm x 6 cm yang dibentuk awalnya 20 cm x 10cm x 6 cm.
- c) Umur rencana pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14, 28 hari.
- d) Rencana mutu *paving blok* yang direncanakan pada penelitian ini diharapkan memenuhi standar mutu B untuk Jalan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a) Manfaat teoritis.

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan pengalaman dalam penerapan

teori yang didapatkan di kampus dan dapat di implementasikan dalam dunia konstruksi.

b) Manfaat praktis.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi pengusaha jasa konstruksi untuk digunakan sebagai formula terbaru dalam pembuatan *paving blok*.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis membagi laporan penulisan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan Pustaka ini berisikan teori-teori dasar ataupun kajian yang mengacu pada beberapa referensi-referensi mengenai tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI DAN DATA

Pada bagian metodologi ini terdiri dari beberapa tahapan serta metode yang digunakan pada penelitian ini.

BAB IV Berisikan tentang hasil yang diperoleh berdasarkan penelitian yang dilakukan di laboratorium seperti pengumpulan data-data yang di dapat kemudian diolah dalam bentuk hasil perhitungan.

BAB V Berisikan tentang kesimpulan sebagai hasil dari apa yang diperoleh pada bab-bab sebelumnya.