



**PENGARUH VARIASI *GROUND GRANULATED BLAST-FURNACE SLAG* (GGBS) DAN SERABUT KELAPA
TERHADAP KUAT TEKAN DAN LENTUR *PAVING BLOCK*
UNTUK PERKERASAN JALAN**

SKRIPSI

**CHRYSANDHIKA RAFAEL INDRATAMA SANJOKOPUTRA
(41121010045)**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2025



**PENGARUH VARIASI *GROUND GRANULATED BLAST-FURNACE SLAG* (GGBS) DAN SERABUT KELAPA
TERHADAP KUAT TEKAN DAN LENTUR *PAVING BLOCK*
UNTUK PERKERASAN JALAN**

SKRIPSI

Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S-1)

Nama : Chrysandhika Rafael Indratama Sanjoko Putra
NIM : 41121010045
Pembimbing : Reni Karno Kinasih, S. T., M. T

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Chrysandhika Rafael Indratama Sanjokoputra
Nomor Induk Mahasiswa : 41121010045
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar keserjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggungjawabkan sepenuhnya.



Jakarta, 19 April 2025

Yang memberikan pernyataan,

Chrysandhika Rafael I. S.

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Chrysandhika Rafael Indratama Sanjokoputra
NIM : 41121010045
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Ground Granulated Blast-Furnace Slag (GGBS) dan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Lentur Paving Block Untuk Perkerasan Jalan

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh :

Pembimbing : Reni Karno Kinasih, ST,MT
NIDN/NIDK/NIK : 0317088407

Tanda Tangan

Ketua Penguji 1 : Nabila, ST, MT
NIDN/NIDK/NIK : 0327068804

Anggota Penguji 2 : Muhammad Isradi, ST, MT. Ph.D
NIDN/NIDK/NIK : 0318087206

UNIVERSITAS

Jakarta, 2 Agustus 2025

MENGETAHUI,
Dekan Fakultas Teknik Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil

Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.
NIDN: 0325067505.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul *“Pengaruh Variasi Ground Granulated Blast-Furnace Slag (GGBS) dan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Lentur Paving Block Untuk Perkerasan Jalan”*. Penulisan Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M. T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Acep Hidayat, S. T., M. T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
4. Reni Karno Kinasih, S. T., M. T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Syafiadi Rizki Abdila, S. T., Ph.D, Agung Sumarno, S. T, M. T, Agus Mudo Prasetyo, S. T. dari Pusat Riset Teknologi Kekuatan Struktur, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), atas segala masukan dan arahan yang sangat berharga dalam perancangan metode penelitian serta pelaksanaan pengujian pada skripsi ini.
6. Ir. H. Johan Budiman, S. T., M. M., Ph.D. dari Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf, atas izin dan fasilitas yang diberikan dalam pemanfaatan peralatan laboratorium yang mendukung terlaksananya penelitian ini.
7. Bapak Yohanis Sanjoko, Ibu Rina Tethool, Kakek Agustinus Tethool, Adik Clariesvito Michael dan Adik Clariesta Gabriella, serta seluruh kerabat, saudara dan keluarga saya yang dengan penuh hati dan ketulusan telah mencurahkan seluruh kasih sayang, doa, dan dukungan tanpa henti demi keberhasilan, kebahagiaan, serta kebaikan saya. Segala pengorbanan dan doa yang tak ternilai

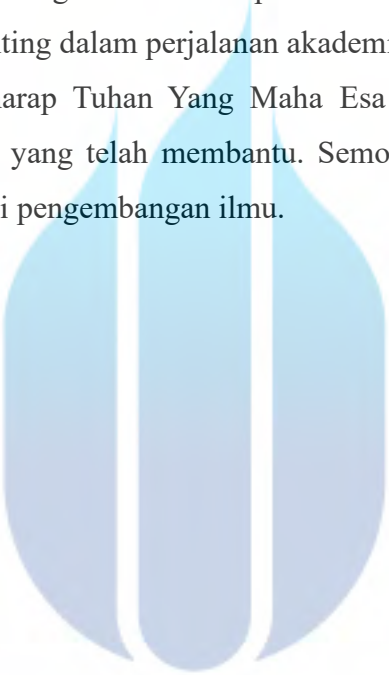
dari mereka menjadi pondasi utama yang membentuk saya hingga menjadi pribadi seperti saat ini.

8. Seluruh teman seangkatan Teknik Sipil 2021 Warung Buncit dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang selalu memberikan dukungan moril, semangat, serta kebersamaan yang tak ternilai selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas doa, motivasi, dan bantuan yang senantiasa menguatkan saya dalam menghadapi berbagai tantangan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Kehadiran dan peran kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik saya.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 22 Juli 2025

Chrysandhika R.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Chrysandhika Rafael Indratama Sanjokoputra
NIM : 41121010045
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Ground Granulated Blast-Furnace Slag* (GGBS) dan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Lentur *Paving Block* Untuk Perkerasan Jalan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta/ dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 2 Agustus 2025
yang menyatakan,

Chrysandhika R.



ABSTRAK

Nama : Chrysandhika Rafael Indratama Sanjokoputra
NIM : 41121010045
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Pengaruh Variasi *Ground Granulated Blast-Furnace Slag* (GGBS) dan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan dan Lentur *Paving Block* Untuk Perkerasan Jalan
Pembimbing : Reni Karno Kinasih, S. T., M. T.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat bagaimana penggunaan *Ground Granulated Blast-Furnace Slag* (GGBS) sebagai pengganti sebagian semen dan serabut kelapa sebagai bahan tambahan yang mempengaruhi kekuatan tekan dan lentur *paving block*. Penggunaan bahan alternatif bertujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dari industri konstruksi, khususnya emisi karbon dari produksi semen. Pengujian laboratorium dilakukan dengan menggunakan campuran 15%, 50%, dan 70% GGBS dan 2% serabut kelapa. Penelitian ini menggunakan metode sesuai dengan SNI 03-0691-1996 dan ASTM C109/C109M-21 yang membahas tentang *paving block*. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14, dan 28 hari, sedangkan pengujian kuat lentur dilakukan pada umur 28 hari. Hasil pada kuat tekan dan kuat lentur dari penelitian ini menunjukkan bahwa *ground granulated blast-furnace slag* dan serabut kelapa dapat meningkatkan nilai kuat tekan dan kuat lentur dari *paving block* dilihat pada nilai kuat tekan tertinggi yang didapatkan yaitu 20,83 MPa dan kuat lentur tertinggi yaitu 3,77 MPa pada variasi II yakni 50% GGBS dan 2% serabut kelapa, dibandingkan *paving block* tanpa GGBS dan serabut kelapa yang mendapatkan nilai kuat tekan tertinggi yaitu 16 MPa dan kuat lentur tertinggi yaitu 3,02 MPa. Penggunaan *ground granulated blast-furnace slag* dan serabut kelapa tidak hanya dapat menambah kekuatan dari *paving block* namun dapat berkontribusi terhadap pengurangan limbah industri dan pertanian serta mengurangi produksi semen. Kombinasi tersebut efektif dalam meningkatkan performa material sekaligus mendukung pembangunan berkelanjutan sebagai solusi ramah lingkungan.

Kata kunci: *Ground Granulated Blast-Furnace Slag*, Serabut Kelapa, *Paving Block*, Kuat Tekan, Kuat Lentur, Ramah Lingkungan.

ABSTRACT

Name : Chrysandhika Rafael Indratama Sanjokoputra
NIM : 41121010045
Study Program : Civil Engineering
Title Thesis : *Effect of Ground Granulated Blast-Furnace Slag (GGBS) and Coconut Fiber Variations on the Compressive and Flexural Strength of Paving Blocks for Road Pavement*
Counsellor : Reni Karno Kinasih, S. T., M. T.

This research aims to see how the use of Ground Granulated Blast-Furnace Slag (GGBS) as a partial replacement for cement and coconut fibers as additives affect the compressive and flexural strength of paving blocks. The use of alternative materials aims to reduce the negative environmental impact of the construction industry, particularly carbon emissions from cement production. Laboratory tests were conducted using mixtures of 15%, 50%, and 70% GGBS and 2% coconut fiber. This research uses methods in accordance with SNI 03-0691-1996 and ASTM C109/C109M-21 which discuss paving blocks. The compressive strength test was conducted at 7, 14, and 28 days, while the flexural strength test was conducted at 28 days. The results on the compressive strength and flexural strength of this research show that ground granulated blast-furnace slag and coconut fibers can increase the compressive strength and flexural strength values of paving blocks seen in the highest compressive strength value obtained which is 20.83 MPa and the highest flexural strength is 3.77 MPa in variation II 50% GGBS and 2% coconut fibers compared to paving blocks without GGBS and coconut fibers which get the highest compressive strength value of 16 MPa and the highest flexural strength of 3.02 MPa. The use of ground granulated blast-furnace slag and coconut fibers can not only increase the strength of paving blocks but can contribute to the reduction of industrial and agricultural waste and reduce cement production. The combination is effective in improving material performance while supporting sustainable development as an environmentally friendly solution.

Keyword: *Ground Granulated Blast-Furnace Slag, Coconut Fibers, Paving Block, Compressive Strength, Flexural Strength, Environmentally Friendly*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Identifikasi Masalah	I-4
1.3 Perumusan Masalah	I-4
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	I-5
1.5 Manfaat Penelitian	I-5
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah	I-6
1.7 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Pengertian <i>Paving Block</i>	II-1
2.2 Klasifikasi <i>Paving Block</i>	II-2
2.3 Syarat Mutu <i>Paving Block</i>	II-3
2.4 Lapisan Perkerasan <i>Paving Block</i>	II-4
2.5 Metode Pembuatan <i>Paving Block</i>	II-6
2.6 Campuran <i>Paving Block</i>	II-8

2.6.1	Semen Portland	II-8
2.6.2	Agregat Halus (Pasir).....	II-12
2.6.3	Air	II-14
2.6.4	Bahan Tambahan (<i>Admixture</i>).....	II-15
2.7	Pengujian Sifat Fisik Bahan Mentah.....	II-16
2.7.1	Agregat Halus (Pasir Bangka).....	II-16
2.7.2	<i>Portland Cement Composite</i>	II-20
2.7.3	<i>Ground Granulated Blast-Furnace Slag</i>	II-21
2.8	<i>Paving Block</i> Ramah Lingkungan.....	II-23
2.9	<i>Ground Granulated Blast-Furnace Slag</i> (GGBS)	II-24
2.10	Serabut Kelapa	II-26
2.11	Tabel Penelitian Terdahulu.....	II-26
2.12	Tabel <i>Research Gap</i>	II-39
2.13	Kerangka Berpikir.....	II-44
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1	Alur Penelitian	III-1
3.2	Lokasi Penelitian.....	III-3
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	III-3
3.3.1	Alat.....	III-3
3.3.2	Bahan.....	III-4
3.4	Biaya Total Pembuatan <i>Paving Block</i>	III-5
3.5	Perawatan <i>Paving Block</i>	III-6
3.6	Sampel Penelitian.....	III-6
3.6.1	Komposisi Sampel Penelitian	III-6
3.6.2	Perencanaan <i>Mix Design</i> Sampel Penelitian	III-8
3.7	Pelaksanaan Pembuatan <i>Paving Block</i>	III-8

3.8	Pengujian Kuat Tekan	III-9
3.9	Pengujian Kuat Lentur	III-10
BAB IV PEMBAHASAN.....		IV-1
4.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat Halus.....	IV-1
4.1.1	Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air.....	IV-1
4.1.2	Pengujian Analisis Saringan.....	IV-2
4.1.3	Pengujian Kadar Air	IV-3
4.1.4	Pengujian Kadar Lumpur	IV-4
4.1.5	Pengujian Berat Isi	IV-4
4.2	Hasil Pengujian Sifat Fisik Semen.....	IV-5
4.2.1	Pengujian Berat Jenis	IV-5
4.2.2	Pengujian Analisis Saringan.....	IV-6
4.2.3	Pengujian <i>X-Ray Fluorescence</i>	IV-7
4.3	Hasil Pengujian Sifat Fisik <i>Ground Granulated Blast-Furnace Slag</i>	IV-8
4.3.1	Pengujian Analisis Saringan.....	IV-8
4.3.2	Pengujian Berat Jenis	IV-9
4.3.3	Pengujian <i>X-Ray Fluorescence</i>	IV-9
4.4	Hasil dan Analisis Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi.....	IV-10
4.4.1	Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi (7 Hari).....	IV-10
4.4.2	Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi (14 Hari).....	IV-11
4.4.3	Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi (28 Hari).....	IV-12
4.4.4	Analisis Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi.....	IV-13
4.5	Hasil dan Analisis Kuat Tekan Sampel Variasi I.....	IV-14
4.5.1	Kuat Tekan Sampel Variasi I (7 Hari)	IV-14
4.5.2	Kuat Tekan Sampel Variasi I (14 Hari)	IV-15
4.5.3	Kuat Tekan Sampel Variasi I (28 Hari)	IV-16

4.5.4	Analisis Kuat Tekan Sampel Variasi I.....	IV-16
4.6	Hasil dan Analisis Kuat Tekan Sampel Variasi II.....	IV-18
4.6.1	Kuat Tekan Sampel Variasi II (7 Hari).....	IV-18
4.6.2	Kuat Tekan Sampel Variasi II (14 Hari).....	IV-19
4.6.3	Kuat Tekan Sampel Variasi II (28 Hari).....	IV-20
4.6.4	Analisis Kuat Tekan Sampel Variasi II	IV-21
4.7	Hasil dan Analisis Kuat Tekan Sampel Variasi III	IV-22
4.7.1	Kuat Tekan Sampel Variasi III (7 Hari)	IV-22
4.7.2	Kuat Tekan Sampel Variasi III (14 Hari)	IV-23
4.7.3	Kuat Tekan Sampel Variasi III (28 Hari)	IV-24
4.7.4	Analisis Kuat Tekan Sampel Variasi III	IV-25
4.8	Analisis Perbandingan Kuat Tekan	IV-26
4.9	Hasil dan Analisis Kuat Lentur	IV-28
4.9.1	Hasil Kuat Lentur Sampel Tanpa Variasi	IV-28
4.9.2	Hasil Kuat Lentur Sampel Variasi I	IV-29
4.9.3	Hasil Kuat Lentur Sampel Variasi II	IV-29
4.9.4	Hasil Kuat Lentur Sampel Variasi III.....	IV-30
4.9.5	Analisis Kuat Lentur	IV-30
4.10	Hasil Keseluruhan Pengujian	IV-32
BAB V PENUTUP.....		V-1
5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran.....	V-2
DAFTAR PUSTAKA.....		PUSTAKA-1
LAMPIRAN.....		LAMPIRAN-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Mutu Paving Block.....	II-3
Tabel 2. 2 Senyawa Kimia di Dalam Paving Block.....	II-8
Tabel 2. 3 Rekapitulasi Semen Portland	II-11
Tabel 2. 4 Gradasi Agregat Halus	II-13
Tabel 2. 5 Senyawa Kimia GGBS.....	II-24
Tabel 2. 6 Tabel Penelitian Terdahulu	II-27
Tabel 2. 7 Tabel Research Gap.....	II-39
Tabel 3. 1 Total Biaya	III-5
Tabel 3. 2 Komposisi Campuran.....	III-7
Tabel 3. 3 Jumlah Sampel Uji Kuat Tekan.....	III-7
Tabel 3. 4 Jumlah Sampel Uji Kuat Lentur.....	III-7
Tabel 3. 5 Perencanaan Mix Design Sampel.....	III-8
Tabel 4. 1 Hasil Berat Jenis dan Peneyerapa Air Agregat Halus	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Saringan Agregat Halus	IV-2
Tabel 4. 3 Hasil Kadar Air Agregat Halus.....	IV-3
Tabel 4. 4 Hasil Kadar Lumpur Agregat Halus.....	IV-4
Tabel 4. 5 Hasil Berat Isi Agregat Halus.....	IV-5
Tabel 4. 6 Hasil Berat Jenis Semen.....	IV-5
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Saringan Semen	IV-6
Tabel 4. 8 Hasil X-Ray Fluorescence Semen.....	IV-7
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Saringan Ground Granulated Blast-Furnace Slag.....	IV-8
Tabel 4. 10 Hasil Berat Jenis Ground Granulated Blast-Furnace Slag	IV-9
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian X-Ray Fluorescence.....	IV-10
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi (7 Hari).....	IV-11
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi (14 Hari).....	IV-11
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi (28 Hari).....	IV-12
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi I (7 Hari).....	IV-15
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi I (14 Hari).....	IV-15
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi I (28 Hari).....	IV-16
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi II (7 Hari).....	IV-18
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi II (14 Hari).....	IV-19

Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi II (28 Hari).....	IV-20
Tabel 4. 21 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi III (7 Hari)	IV-23
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi III (14 Hari)	IV-24
Tabel 4. 23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel Variasi III (28 Hari)	IV-24
Tabel 4. 24 Perbandingan Kuat Tekan	IV-26
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel Tanpa Variasi	IV-28
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel Variasi I.....	IV-29
Tabel 4. 27 Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel Variasi II	IV-29
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Kuat Lentur Sampel Variasi III	IV-30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Paving Block	II-1
Gambar 2. 2 Lapisan Perkerasan Paving Block	II-4
Gambar 2. 3 Penyusunan Paving Block	II-6
Gambar 2. 4 Prinsip Kerja Metode Konvensional	II-7
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Metode Press Hidrolis	II-7
Gambar 2. 6 Paving Block Semen Portland	II-8
Gambar 2. 7 Semen Portland	II-9
Gambar 2. 8 Pasir	II-12
Gambar 2. 9 Grafik Analisis Saringan untuk Agregat Halus	II-13
Gambar 2. 10 Air Bersih	II-14
Gambar 2. 11 Ground Granulated Blast-Furnace Slag	II-15
Gambar 2. 12 Ecobrick	II-24
Gambar 2. 13 Bubuk Ground Granulated Blast-Furnace Slag	II-25
Gambar 2. 14 Serabut Kelapa	II-26
Gambar 2. 15 Kerangka Berpikir Penelitian	II-44
Gambar 3. 1 Flowchart Alur Penelitian	III-2
Gambar 4. 1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir Bangka	IV-1
Gambar 4. 2 Pengujian Analisis Saringan Pasir Bangka	IV-2
Gambar 4. 3 Pengujian Kadar Air Pasir Bangka	IV-3
Gambar 4. 4 Pengujian Kadar Lumpur Pasir Bangka	IV-4
Gambar 4. 5 Pengujian Berat Isi Pasir Bangka	IV-5
Gambar 4. 6 Pengujian Berat Jenis Semen	IV-6
Gambar 4. 7 Pengujian Analisis Saringan Semen	IV-7
Gambar 4. 8 Pengujian Analisis Saringan GGBS	IV-8
Gambar 4. 9 Pengujian Berat Jenis GGBS	IV-9
Gambar 4. 10 Diagram Kuat Tekan Tanpa Variasi	IV-13
Gambar 4. 11 Pengujian Kuat Tekan Sampel Tanpa Variasi	IV-14
Gambar 4. 12 Diagram Kuat Tekan Variasi I	IV-17
Gambar 4. 13 Pengujian Kuat Tekan Variasi I	IV-17
Gambar 4. 14 Diagram Kuat Tekan Variasi II	IV-21
Gambar 4. 15 Pengujian Kuat Tekan Variasi II	IV-21

Gambar 4. 16 Diagram Kuat Tekan Variasi III	IV-25
Gambar 4. 17 Pengujian Kuat Tekan Variasi III	IV-25
Gambar 4. 18 Diagram Perbandingan Kuat Tekan	IV-27
Gambar 4. 19 Diagram Kuat Lentur	IV-31
Gambar 4. 20 Pengujian Kuat Lentur	IV-31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi.....	LA-1
Lampiran 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan	LA-6
Lampiran 3. Hasil Pengujian Kuat Lentur	LA-7
Lampiran 4. Proses Pembuatan Sampel	LA-8
Lampiran 5. Similarity Check	LA-9

