

SKRIPSI

**OPTIMASI FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUAT
TEKAN DAN TAHAN AUS *PAVING BLOCK* MENGGUNAKAN
TOPSIS**



Disusun Oleh :

ALFONSUS YODHA SAMPURNA KILIMA 5303015017

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

SURABAYA

2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **“OPTIMASI FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUAT TEKAN DAN TAHAN AUS PAVING BLOCK MENGGUNAKAN TOPSIS”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 25 Januari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan,



Alfonsus Yodha Sampurna Kilima

NRP. 5303015017

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**OPTIMASI FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUAT TEKAN DAN TAHAN AUS PAVING BLOCK MENGGUNAKAN TOPSIS**” yang telah disusun oleh mahasiswa dengan :

Nama : Alfonsus Yodha Sampurna Kilima

Nomor Pokok : 5303015017

Tanggal Ujian : 14 Januari 2019

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 25 Januari 2019

Ketua Dewan Penguji,



Julius Mulyono, S.T., MT., IPM.

NIK. 531.97.0299

a.n. Dekan Fakultas Teknik

Wakil Dekan I



Pelycia E. Soetaredjo, Ph.D., IPM.

NIK. 521.99.0391

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ig. Joko Mulyono, S.T.P., M.T., IPM.

NIK. 531.98.0325

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“OPTIMASI FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUAT TEKAN DAN TAHAN AUS PAVING BLOCK MENGGUNAKAN TOPSIS”** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Alfonsus Yodha Sampurna Kilima

NRP : 5303015017

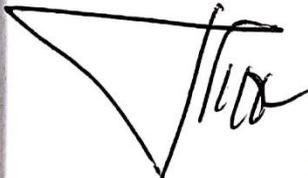
Tanggal Ujian : 14 Januari 2019

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 25 Januari 2019

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ig. Joko Mulyono, S.T.P., M.T., IPM. Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., IPM

NIK. 531.98.0325

NIK. 531.98.0305

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dengan :

Nama : Alfonsus Yodha Sampurna Kilima

NRP : 5303015017

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul **“OPTIMASI FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUAT TEKAN DAN TAHAN AUS PAVING BLOCK MENGGUNAKAN TOPSIS”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 25 Januari 2019

Mahasiswa yang bersangkutan,



Alfonsus Yodha Sampurna Kilima

NRP. 5303015017

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Alfonsus Yodha Sampurna Kilima
Nomor Pokok : 5303015017
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Medayu Selatan 5/5, Surabaya
No. Telepon : 089676137889
Judul Skripsi : Optimasi Faktor yang Berpengaruh Terhadap Kuat Tekan dan Tahan Aus *Paving Block* menggunakan TOPSIS

Tanggal Ujian (lulus) : 14 Januari 2019

Nama Pembimbing I : Ig. Joko Mulyono, S.T.P., M.T., IPM.

Nama Pembimbing II : Martinus Edy Sianto, S.T., M.T., IPM.

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing I



Ig. Joko Mulyono, S.T.P., M.T., IPM.
NIK. 531.98.0325

Surabaya, 25 Januari 2019
Yang membuat pernyataan



Alfonsus Yodha Sampurna Kilima
NRP. 5303015017

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“OPTIMASI FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP KUAT TEKAN DAN TAHAN AUS PAVING BLOCK MENGGUNAKAN TOPSIS”**. Selama proses penulisan Tugas Akhir, penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, MT., PhD. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Ir. Ig. Joko Mulyono, STP., MT., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya dan dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu penulis dalam memecahkan permasalahan yang ada.
3. Bapak Martinus Edy Sianto., ST., MT., IPM. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu penulis dalam memecahkan permasalahan yang ada.
4. Bapak Julius Mulyono, ST. MT., Bapak Ir. L. M. Hadi Santosa, MM., Bapak Ivan Gunawan, ST., MM. selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan bagi penelitian yang dilakukan penulis.
5. Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis selama proses perkuliahan sampai dengan penulisan Tugas Akhir.

6. Stefanus Yuda Dimas Agung Kilima selaku kakak kandung penulis yang selalu memberi semangat kepada penulis selama proses penulisan Tugas Akhir.
7. Segenap staf tata usaha serta staf perpustakaan atas waktu dan bantuan yang diberikan selama proses penulisan Tugas Akhir.
8. Teman-teman penulis, terutama keluarga besar Teknik Industri 15 dan 'Randomers' yang selalu memberikan inspirasi dan semangat selama proses penulisan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak kekurangan baik dalam hal penulisan maupun tata bahasa. Akhir kata semoga penulisan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca terutama mahasiswa Jurusan Teknik Industri.

Surabaya, 25 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah	v
Pernyataan Skripsi	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Abstrak	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Paving Block</i>	4
2.1.1 Klasifikasi	4
2.1.2 Syarat Mutu	4
2.1.2.1 Sifat Fisika	4
2.1.2.2 Ukuran	5
2.1.2.3 Sifat Tampak	5
2.1.3 Kekuatan Tekan <i>Paving Block</i>	5
2.1.4 Ketahanan Aus <i>Paving Block</i>	6
2.2 Desain Eksperimen	6

2.2.1 Percobaan Faktorial	7
2.3 Metode TOPSIS	7
2.4 Tahap Pelaksanaan Eksperimen	8
2.4.1 Penentuan Level dan Faktor	8
2.4.2 Pengambilan Data	9
2.4.3 Penggambaran Alternatif dan Kriteria	9
2.4.4 Membuat Matriks R	10
2.4.5 Melakukan Pembobotan	11
2.4.6 Menentukan Solusi Ideal	11
2.4.7 Menentukan <i>Separation Measure</i>	12
2.4.8 Menghitung Nilai Preferensi	12
2.4.9 Menentukan Keputusan Berdasarkan Ranking	12

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Identifikasi Faktor/Variabel Penelitian	14
3.2 Penentuan Jumlah Level dan Faktor	16
3.3 Pembuatan <i>Paving Block</i>	17
3.4 Pengujian Kuat Tekan <i>Paving Block</i>	19
3.5 Pengujian Ketahanan Aus <i>Paving Block</i>	19
3.6 Penggambaran Alternatif dan Kriteria	19
3.7 Penyusunan Matriks R	20
3.8 Pembobotan	20
3.9 Penentuan Solusi Ideal	20
3.10 Penentuan <i>Separation Measure</i>	21
3.11 Penghitungan Nilai Preferensi	21
3.12 Penentuan Ranking	21
3.13 Analisis Hasil	22
3.14 Kesimpulan dan Saran	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat-sifat Fisika <i>Paving Block</i>	5
Tabel 2.2	Rancangan Faktorial 3^2	8
Tabel 3.1	Penentuan Nilai Faktor	17
Tabel 4.1	Kombinasi Semen dan Abu Batu	23
Tabel 4.2	Hasil Uji Kuat Tekan	28
Tabel 4.3	Hasil Uji Tingkat Aus	31
Tabel 4.4	Waktu Aus Tiap Alternatif (Kombinasi)	34
Tabel 4.5	Bobot Sesuai Syarat Mutu SNI 03-0691-1996	36
Tabel 4.6	Solusi Ideal	37
Tabel 4.7	Solusi Ideal untuk Setiap Komposisi	38
Tabel 4.8	Nilai Preferensi untuk Setiap Komposisi	39
Tabel 4.9	Ranking Berdasarkan Nilai Preferensi	40
Tabel 4.10	Hasil Analisis Variasi Berdasarkan Nilai TOPSIS	41
Tabel 5.1	Urutan Alternatif Berdasarkan Ranking	42
Tabel 5.2	Harga Bahan Baku Pembuatan <i>Paving Block</i>	44
Tabel 5.3	Harga Bahan Baku Tiap Komposisi	45
Tabel 5.4	Kelas Tiap Komposisi	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	13
Gambar 4.1 Proses Pencampuran Bahan Baku	25
Gambar 4.2 Proses Memasukkan Adonan ke Mesin Cetak	26
Gambar 4.3 Proses Pencetakan <i>Paving Block</i>	26
Gambar 4.4 <i>Paving Block</i> Hasil Cetak	27
Gambar 4.5 Proses Penimbangan <i>Paving Block</i>	29
Gambar 4.6 <i>Compressing Testing Machine (CTM) Paving Block</i>	29
Gambar 4.7 Proses Penimbangan Awal <i>Paving Block</i>	31
Gambar 4.8 Proses Pengikisan <i>Paving Block</i>	32
Gambar 4.9 Penimbangan Akhir <i>Paving Block</i>	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Penghitungan Matriks R	50
Lampiran 2: Penghitungan Matriks V	51
Lampiran 3: Penghitungan Solusi Ideal untuk Setiap Komposisi (<i>Separation Measure</i>)	52
Lampiran 4: Penghitungan Nilai Preferensi	53

ABSTRAK

Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air, dan agregat seperti pasir atau bahan pendukung lain yang tidak mempengaruhi mutu dari *paving block* tersebut (SNI 03-0691-1996). Berdasarkan SNI 03-0691-1996, mutu dari *paving block* dibedakan menjadi 4 jenis berdasar beberapa parameter. Beberapa parameter yang menjadi spesifikasi pembeda dari tiap kelas adalah kuat tekan dan tingkat keausan dari *paving block*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi yang paling optimal antara bahan penyusun *paving block*, antara lain abu batu, semen, dan pasir untuk menghasilkan *paving block* yang memiliki ketahanan aus dan kuat tekan paling optimal berdasarkan *Technique for Order Preferred by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS merupakan salah satu teknik dari *Multi Attribute Decision Making* (MADM). TOPSIS memiliki konsep bahwa alternatif terbaik merupakan alternatif yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Berdasarkan hasil penelitian dengan metode TOPSIS didapatkan komposisi paling optimal dari abu batu sebesar 83,08%, semen sebesar 7,69%, dan pasir sebesar 9,23%. Komposisi ini menghasilkan *paving block* dengan nilai kuat tekan sebesar 35,093 MPa dan ketahanan aus sebesar 0,066 mm/menit. Pengujian dilakukan di Laboratorium Material dan Struktur Gedung ITS Surabaya dengan umur *paving block* 28 hari sesuai syarat SNI 03-0691-1996.

Kata kunci: paving, *paving block*, kuat tekan, tahan aus, *Multi Criteria Decision Making*, TOPSIS