

SKRIPSI

**OPTIMALISASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
TINGKAT KEAUSAN *PAVING BLOCK* DENGAN METODE
*RESPONSE SURFACE***

(STUDI KASUS : DI UD. XYZ)



Disusun Oleh :

Kevin Aprilio Kertajaya

5303013003

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “OPTIMALISASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KEAUSAN *PAVING BLOCK* DENGAN METODE *RESPONSE SURFACE*” yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Kevin Aprilio Kertajaya

Nomor pokok : 5303013003

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

Surabaya, 17 Februari 2017

Ketua Dewan Penguji



Ir. L. M Hadi Santosa, MM.
NIK. 531.98.0343

Dekan Fakultas Teknik,



Ir. Suryadi Ismadji, MT., Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Ketua Jurusan Teknik Industri,



Ir. Jaka Mulyana, STP., MT.
NIK. 531.98.0325

LEMBAR PENGESAHAN

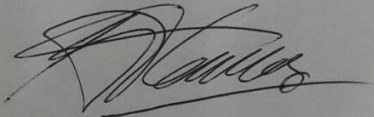
Skripsi dengan judul “OPTIMALISASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KEAUSAN *PAVING BLOCK* DENGAN METODE *RESPONSE SURFACE*” yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Kevin Aprilio Kertajaya
Nomor pokok : 5303013003
Tanggal Ujian : 14 Februari 2017

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

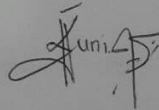
Surabaya, 17 Februari 2017

Dosen pembimbing I



Martinus Edy Sianto, ST. MT.
NIK. 531.98.0305

Dosen pembimbing II



Luh Juni Asrini, S.Si., M.Si
NIK. 531.14.0814

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

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

Nama : Kevin Aprilio Kertajaya

Nomor pokok : 5303013003

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul **“OPTIMALISASI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI TINGKAT KEAUSAN PAVING BLOCK DENGAN METODE RESPONSE SURFACE”** 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 sebenar-benarnya.

Surabaya, 17 Februari 2017

Yang menyatakan,



Kevin Aprilio Kertajaya



Yayasan Widya Mandala Surabaya
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
FAKULTAS TEKNIK
Jl. Kalijudan 37 Surabaya ; Telp. 031-3893933 Faks. 031-3891267

FORM.AY-4

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

- ★ Nama lengkap : KEVIN APRILIO KERTAJAYA
- ★ Nomor pokok : 5303013003
- ★ Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
- ★ Alamat tetap/asal : JL. INDUSTRI 64 LINGGARJATI UD 3, NTB
- ★ No. telepon : 081348052323 / 0822 3650 5252 (sesuai alamat tetap/asal)
- ★ Judul skripsi : OPTIMISASI FAKTOR - FAKTOR YANG MEMPEKARUHI TINGKAT KEMASAN PAVING BLOCK DENGAN METODE RESPONSE SURFACE (STUDI KASUS: UD K32)
- ★ Tanggal ujian (lulus) : 14 Februari 2019
- ★ Nama pembimbing I : MARTINUS EDY SANTO, ST. MT.
- ★ Nama pembimbing II : LUH JANI ASRIWI, S.Si, M.Si

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 karier saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan & fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/CD dengan judul yang sama. Apabila terjadi kekhilafan dalam 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,

Martinus Edy Santo, ST. MT.
NIK. 571.99.0305

Surabaya, 19 Februari 2019....
Yang membuat pernyataan,



KEVIN APRILIO K.
NRP. 5303013003

ABSTRAK

Paving block merupakan suatu bahan bangunan yang terbuat dari campuran semen portland atau bahan perekat sejenisnya, air, dan agregat seperti pasir atau bahan pendukung lainnya yang tidak menurunkan mutu dari *paving block* tersebut. UD. XYZ merupakan salah satu *home industry* yang bergerak dalam bidang penghasil *paving block*. UD. XYZ saat ini sedang berusaha untuk meningkatkan kualitas produknya berdasarkan SNI khususnya pada tingkat ketahanan aus *paving block*. Penelitian ini menggunakan metode *response surface* yang bertujuan untuk mengoptimalkan variabel bebas yang dikaji agar diperoleh ketahanan aus *paving block* yang paling minimum. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh perbandingan massa dari faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan aus adalah 79.86 : 9.4 : 8.3 (abu batu : semen : pasir) dengan tambahan air secukupnya dapat menghasilkan nilai ketahanan aus *paving block* yang paling minimum sebesar 0.127 mm/menit. Model yang optimum antara faktor-faktor yang mempengaruhi nilai ketahanan aus *paving block* yaitu :
$$Y = 0.11967 - 0.02335 X_1 + 0.00586 X_2 + 0.02616 X_1^2 + 0.00816 X_2^2 + 0.00600 X_{12}$$

Kata Kunci : *Paving Block*, Desain Eksperimen, Optimasi, *Response Surface*, Ketahanan Aus

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas segala kebaikan, berkat dan karunia-Nya serta penyertaan-Nya telah memberikan kesempatan, kekuatan, dan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi Optimalisasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keausan *Paving Block* dengan Metode *Response Surface*. Dalam menyelesaikan Skripsi ini tidak dapat berjalan lancar tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari berbagai pihak kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Bapak Ig. Jokko Mulyono, STP., MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Bapak Martinus Edy Sianto., ST., MT. selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan perhatian dan petunjuk serta mengarahkan selama penyusunan laporan skripsi ini.
4. Ibu Luh Juni Asrini, S.Si., MSi. selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan perhatian dan petunjuk serta mengarahkan selama penyusunan laporan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Industri yang selalu turut memberikan semangat dan wawasan serta memberikan ide bagi penulis.
6. Papa dan Mama tercinta yang selalu bekerja keras dalam mendidik anak-anaknya serta selalu memberikan doa dan telah memberikan dukungan baik secara moral ataupun materi dan selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan skripsi.
7. Paman, Tante dan Keluarga sidoarjo yang turut memberikan semangat dan dukungan baik secara moral maupun materi.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2013 yang telah mendukung dalam pembuatan skripsi ini yaitu Ong Siong Chin, Mainita, Jeferi, Raymond, Chandra dan seluruh teman-teman di Teknik Industri angkatan 2013 yang selalu memberikan semangat dan dukungan serta rasa kekeluargaan. Terimakasih atas persahabatan yang seperti keluarga dan selalu kompak dalam kondisi apapun.
9. Member paving block yang selalu memberikan semangat dan candaan pada saat melakukan praktikum maupun saat pengujian yakni Bintang dan Riky.
10. Teman-teman Chilliers yang telah mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Serta semua pihak yang membantu secara langsung maupun tak langsung; karena keterbatasan tempat, tak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 17 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II : LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Paving Block</i>	6
2.1.1 Pengertian <i>Paving Block</i>	6
2.1.2 Klasifikasi <i>Paving Block</i>	8
2.1.3 Kelebihan dan Kelemahan <i>Paving Block</i>	9
2.1.4 Ketahanan Aus <i>Paving Block</i>	10
2.2 Desain Eksperimen	10
2.2.1 Pengertian Desain Eksperimen	10
2.2.2 Istilah-istilah dalam Desain Eksperimen	11
2.2.3 Prinsip Dasar Desain Eksperimen	12
2.2.4 Desain Eksperimen Faktorial	13

2.3	Metode <i>Response Surface</i>	14
2.3.1	Perancangan <i>Response Surface</i> Orde Pertama	16
2.3.2	Uji <i>Lack of Fit</i>	17
2.3.3	<i>Steepest descent method</i>	18
2.3.4	Perancangan <i>Response Surface</i> Orde Kedua	20
2.3.5	Karakteristik <i>Response Surface</i>	21
2.3.6	Analisa Kanonik	23
BAB III	: METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Observasi dan Wawancara	27
3.2	Penentuan Variabel	28
3.3	Prosedur Penelitian	29
3.4	Karakteristik Kualitas	31
3.5	Metode Analisa	31
BAB IV	: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	34
4.1	Proses Produksi Paving Block	34
4.2	Menentukan Faktor dan Level	36
4.3	Rancangan Permukaan Respon Orde Satu	38
4.4	Uji Kesesuaian Model Orde Satu	39
4.5	<i>Steepest Descent Method</i>	41
4.6	Rancangan Permukaan Respon Orde Satu yang Kedua	43
4.7	Uji Kesesuaian Model dan Uji Kelengkungan	46
4.8	Rancangan Permukaan Respon Orde Dua	47
4.9	Uji Kesesuaian Model	50
4.10	Analisis Kanonik pada Model Orde Dua	53
BAB V	: ANALISA DATA	57
5.1	Analisa <i>Response Surface</i>	57
5.2	Analisa Biaya	59

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN	62
6.1 Kesimpulan	62
6.2 Saran	62
DAFTAR PUTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat-sifat fisika	7
Tabel 2.2	Rancangan Faktorial 2^3	14
Tabel 3.1	Level Faktor Bebas Rancangan Model Orde I	30
Tabel 3.2	Rancangan Model Orde Satu	31
Tabel 4.1	Level Faktor Bebas Rancangan Model Orde I	38
Tabel 4.2	Rancangan Model Orde Satu	39
Tabel 4.3	Hasil Estimasi Koefisien Regresi Orde Satu	39
Tabel 4.4	Analisis Varian Model Orde Satu	40
Tabel 4.5	Hasil Percobaan <i>Steepest Descent</i>	43
Tabel 4.6	Kode Level Faktor Bebas Rancangan Orde Satu yang Kedua	44
Tabel 4.7	Hasil Rancangan Permukaan Respon Orde Satu yang Kedua	45
Tabel 4.8	Hasil Estimasi Koefisien Regresi Orde Satu yang Kedua	45
Tabel 4.9	Analisis Varian Model Orde Satu yang Kedua	46
Tabel 4.10	Level Faktor Bebas Rancangan Orde Dua	48
Tabel 4.11	Hasil Rancangan Permukaan Respon Model Orde Dua	49
Tabel 4.12	Hasil Estimasi Koefisien Regresi Orde Dua	49
Tabel 4.13	Analisis Varian Model Orde Dua	50
Tabel 5.1	Perhitungan Harga <i>Paving Block</i> UD. XYZ	60
Tabel 5.2	Perhitungan Harga <i>Paving Block</i> Komposisi Baru	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Plot Kontur dan Plot <i>Response Surface</i>	15
Gambar 3.1	<i>Flow Chart</i> Metodologi Penelitian	26
Gambar 4.1	Pencampuran bahan baku <i>paving block</i>	35
Gambar 4.2	Mesin Pencetak Paving Block (multi block)	35
Gambar 4.3	<i>Paving Block</i> setelah dicetak	36
Gambar 4.4	<i>Paving Block</i> dikeringkan	36
Gambar 4.5	Plot Normal Galat	50
Gambar 4.6	Plot Autokorelasi	51
Gambar 4.7	Plot Y terhadap Galat	51
Gambar 5.1	Plot Kontur Faktor Abu Batu dan Semen terhadap Respon Keausan	57
Gambar 5.2	Plot Permukaan Faktor Abu Batu dan Semen terhadap Respon Keausan	58