

## **TUGAS AKHIR**

# **OPTIMASI RIGID PAVEMENT DENGAN ADMIXTURE PADA LINGKUNGAN AIR ASIN TERHADAP BEBAN STATIS**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



**Disusun oleh:**

**Kurnia Adha Tirta Dewatara**

**20150110048**

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

**2019**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kurnia Adha Tirta Dewatara  
NIM : 20150110048  
Judul : Optimasi Rigid Pavement dengan Admixture Pada  
Lingkungan Air Asin terhadap Beban Statis

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, Mei 2019

Yang membuat pernyataan

 

Kurnia Adha Tirta Dewatara

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang sudah memberikan kesehatan, kekuatan dan semua yang saya minta saat saya membutuhkan. Dan juga Nabi Muhammad Saw yang telah menuntun umat manusia.
2. Yang tercinta Ibuku Mastunah S.Pd, Ayahku Masno Triyadi terimakasih telah memberikan doa, semangat, kasih dan sayang untukku.
3. Dosen Pembimbing saya Emil Adly, ST., M.Eng., yang sedia membimbing dengan sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing saya dengan ilmunya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Saya sendiri Kurnia Adha Tirta Dewatara yang tidak pernah hilang semangat.
5. Rekan satu tim saya, Swarka, Adhim, Astria dan Andin yang tak bosan-bosan untuk mengingatkan dan berkolaborasi bersama, dengan sabar membantu saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Rekan saya yang terbaik selama di Jogja Ismail, Fadel, Cahyo, Abdi, Aan, Naufal, Aqil, Imawan dan Ibrahim sudah membantu berperan memberi dukungan untuk berjalannya Tugas Akhir saya.
7. Seluruh rekan Teknik sipil UMY beserta staf/karyawan yang telah memberikan kontribusi selama masa perkuliahan.

## PRAKATA



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai prediksi dari drainase vertikal yang terjadi selama perbaikan tanah pada proyek Landasan Pacu.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.
2. Emil Adly S.T., M.Eng.
3. Kedua Orang Tua, Masno dan Mastunah S.Pd yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman Teknik Sipil dan seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam tahap pengerjaan Tugas Akhir yang tidak bisa saya sebutkan semuanya

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

*Wallahu a'lam bi Showab.*

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, Mei 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xiv
ABSTRAK .....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Lingkup Penelitian.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Penelitian Terdahulu tentang Beton Mutu Tinggi.....	4
2.2. Dasar Teori .....	18
2.2.1. Beton .....	18
2.2.2. Komposisi Beton.....	20
2.2.3. Bahan Tambahan ( <i>Admixture</i> ) .....	23
2.2.4. Air Asin (Air Laut).....	26
2.2.5. Komposisi Beton.....	27
2.2.6. Pengujian <i>slump</i> .....	34
2.2.7. Pengujian Kuat Tekan Beton .....	35
2.2.8. Modulus Elastisitas .....	35

2.2.9. <i>Setting Time</i> .....	36
BAB III. METODE PENELITIAN .....	37
3.1. Lokasi Penelitian .....	37
3.2. Metode Penelitian .....	37
3.3. Bagan Alir Pengujian .....	38
3.4. Alat-alat Pengujian .....	41
3.5. Bahan Penelitian .....	46
3.6. Prosedur Sifat Mekanik dan Fisik Material .....	48
3.7. Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	49
3.8. Penggunaan Bahan Tambah ( <i>Admixture</i> ) .....	53
3.9. Pencampuran Semua Bahan .....	53
3.10. Pengujian <i>Slump</i> dan Perhitungan Waktu Ikat .....	54
3.11. Perawatan Benda Uji ( <i>Curing</i> ) .....	54
3.12. Pengujian Kuat Tekan .....	55
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	56
4.1. Hasil Pengujian Bahan .....	56
4.2. Hasil Penelitian .....	62
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	69
5.1. Kesimpulan .....	69
5.2. Saran .....	70
DAFTAR PUSTAKA .....	71
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hasil dari pengujian kuat tekan beton dengan variasi plastimen .....	5
Tabel 2.2. Perbandingan Kuat Tekan .....	7
Tabel 2.3. Variabel Sampel kuat tekan .....	8
Tabel 2.4. Data Hasil Pengujian Absorpsi .....	10
Tabel 2.5. Data Hasil Pengujian Sifat Fisik Bahan .....	10
Tabel 2.6. Hasil Pengujian Ketahanan Terhadap Garam Sulfat.....	11
Tabel 2.7. Data Hasil Pengujian Berat Jenis, Kuat Tekan dan Kuat Tarik .....	11
Tabel 2.8. Rancangan Benda Uji .....	11
Tabel 2.9. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	12
Tabel 2.10. Data <i>Mix Design</i> .....	16
Tabel 2.11. Batas Gradasi Agregat Halus .....	21
Tabel 2.12. Susunan Unsur Semen <i>Portland</i> .....	22
Tabel 2.13. Data Produk PT Sika Indonesia .....	25
Tabel 2.14. Data Teknis PT Sika Indonesia.....	26
Tabel 2.15. <i>Result of Chemical Test of Water from different sources</i> .....	26
Tabel 2.16. Batas-Batas Zona Gradasi Agregat Halus.....	27
Tabel 2.17. Perkiraan kadar air bebas untuk kemudahan pengerjaan .....	34
Tabel 3.1. Variasi Sampel Benda Uji.....	37
Tabel 3.2. Nilai margin .....	49
Tabel 3.3. Fas maksimum .....	50
Tabel 3.4. Nilai Slump .....	50
Tabel 3.5. Kadar air agregat halus .....	51
Tabel 3.2. Proporsi campuran beton silinder tanpa pengurangan air .....	52
Tabel 3.3. Proporsi campuran beton silinder dengan pengurangan air .....	53
Tabel 4.1. Analisa berat jenis dan penyerapan agregat kasar .....	56
Tabel 4.2. Analisa berat jenis dan penyerapan agregat halus .....	57
Tabel 4.3. Analisa saringan agregat halus.....	58
Tabel 4.4. Analisa saringan agregat kasar.....	59
Tabel 4.5. Analisa kadar lumpur agregat halus.....	61
Tabel 4.6. Analisa kadar lumpur agregat kasar.....	61
Tabel 4.7. Analisa kadar air agregat halus .....	62
Tabel 4.8. Nilai slump dengan bahan tambah .....	62
Tabel 4.9. Hasil pengujian kuat tekan beton .....	64
Tabel 4.10. Hasil penurunan kuat tekan beton umur 7 hari .....	67
Tabel 4.11. Hasil penurunan kuat tekan beton umur 14 hari .....	67
Tabel 4.12. Hasil penurunan kuat tekan beton umur 28 hari .....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Hubungan Antara Umur Pengujian dengan Kuat Tekan Beton .....	5
Gambar 2.2. Hasil Kuat Tekan Rata-rata Beton Normal dan Beton <i>admixture</i> .....	6
Gambar 2.3. Grafik Batang Pengujian Kuat Tekan Beton.....	9
Gambar 2.4. Grafik Kuat Tekan Beton $f_{cr} = 20$ Mpa .....	13
Gambar 2.5. Grafik Kuat Tekan Beton $f_{cr} = 25$ Mpa .....	13
Gambar 2.6. Grafik Kuat Tekan Beton $f_{cr} = 30$ Mpa .....	13
Gambar 2.7. Grafik Nilai Absorsi Beton $f_{cr} = 20$ Mpa .....	14
Gambar 2.8. Grafik Nilai Absorsi Beton $f_{cr} = 25$ Mpa .....	14
Gambar 2.9. Grafik Nilai Absorsi Beton $f_{cr} = 30$ Mpa .....	14
Gambar 2.10. Grafik Tegangan Rata-rata Benda Uji.....	15
Gambar 2.11. Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton .....	17
Gambar 3.1. Bagan Alir Penelitian .....	38
Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian di Laboratorium .....	39
Gambar 3.3. Neraca <i>Ohaus</i> .....	41
Gambar 3.4. Timbangan Digital .....	41
Gambar 3.5. Meteran .....	42
Gambar 3.6. Kaliper .....	42
Gambar 3.7. Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i> .....	42
Gambar 3.8. Oven Pengujian .....	43
Gambar 3.9. Mesin Pengaduk ( <i>mixer</i> ) .....	43
Gambar 3.10. Kerucut <i>Abrhams</i> .....	44
Gambar 3.11. Cetakan Benda Uji .....	44
Gambar 3.12. Cetok .....	44
Gambar 3.13. <i>Electrick Sieve Shaker Machine</i> .....	44
Gambar 3.14. Saringan.....	45
Gambar 3.15. Alat Uji Tekan .....	45
Gambar 3.16. Agregat Halus (Pasir) .....	46
Gambar 3.17. Agregat Kasar ( <i>Split</i> ) .....	46
Gambar 3.18. Semen .....	46
Gambar 3.19. Air .....	47
Gambar 3.20. <i>Sikament NN</i> .....	47
Gambar 3.21. <i>Plastocrete RT06</i> .....	47
Gambar 3.22. Agregat Halus (Pasir) .....	47
Gambar 3.23. Lokasi Pengambilan air ( <i>curing</i> ).....	51
Gambar 4.1. Grafik batas agregat halus (zona 1) .....	54
Gambar 4.2. Grafik batas agregat halus (zona 2) .....	54
Gambar 4.3. Grafik batas agregat halus (zona 3) .....	55
Gambar 4.4. Grafik batas agregat halus (zona 4) .....	55
Gambar 4.5. Grafik batas agregat kasar (zona 1) .....	56
Gambar 4.6. Grafik batas agregat kasar (zona 2) .....	56



Gambar 4.7. Grafik batas agregat kasar (zona 3) .....	56
Gambar 4.8. Diagram Batang <i>setting time</i> .....	60
Gambar 4.9. Grafik batas agregat kasar (zona 1) .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran 1. Pemeriksaan Analisis Gradasi Agregat Halus</u> .....	1
<u>Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus</u> .....	2
<u>Lampiran 3. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus</u> .....	3
<u>Lampiran 4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus</u> .....	4
<u>Lampiran 5. Pemeriksaan Analisis Gradasi Agregat Kasar</u> .....	5
<u>Lampiran 6. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar</u> .....	6
<u>Lampiran 7. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar</u> .....	7
<u>Lampiran 8. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar</u> .....	8
<u>Lampiran 9. Perancangan Adukan Beton</u> .....	9
<u>Lampiran 10. Hasil Pengujian Beton</u> .....	11

