

TUGAS AKHIR

OPTIMASI *RIGID PAVEMENT* DENGAN *CHEMICAL ADMIXTURE*
TERHADAP LINGKUNGAN ASAM DENGAN BEBAN STATIS

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



Disusun oleh:

Swarka Mada Nugraha Putra

20150110218

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2019

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Swarka Mada Nugraha Putra
NIM : 20150110218
Judul : Optimasi *Rigid Pavement* dengan *Chemical Admixture*
Terhadap Lingkungan Asam dengan Beban Statis

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul "Optimasi Rigid Pavement dengan Admixture Terhadap Lingkungan Asam dengan Beban Statis" dan didanai melalui skema hibah Penelitian internal pada tahun 2019 oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia Tahun Anggaran 2019 berdasarkan Surat Keputusan Nomor 7/E.KPT/219 nomor hibah 227/SP2H/LT/DRPM/2019

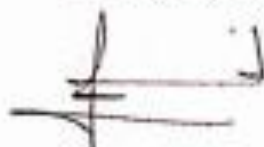
Yogyakarta, 29 Oktober 2019

Penulis,



Swarka Mada Nugraha Putra

Dosen Peneliti,



Emil Adly S.T., M.Eng

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan sebesar – besarnya kepada Allah SWT karena rahmat-Nya saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Tidak lupa juga saya berterimakasih kepada kedua orang tua saya yang senantiasa dalam memberi semangat serta doa untuk kesuksesan anak – anaknya. Teman – teman yang saya cintai tak pernah bisa kita abaikan kontribusinya dalam memberi dorongan mental serta materi untuk membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada Fianda Hafsari yang telah banyak membantu saya dalam mengerjakan tugas akhir ini. Kepada saudara irwinskyah yang telah berkontribusi banyak dalam penyelesaian penulisan tugas skripsi. Kepada teman – teman kelompok yang selalu saling bahu – membahu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Dan tidak lupa juga saya sangat berterimah kasih kepada kopi dan rokok yang selalu setia menemani saya.

“Orang hebat adalah orang bodoh yang tidak pernah menyerah”

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 verikal 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. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat kesehatan, waktu, dan karunia-Nya
2. Puji Harsanto, S.T.,M.T.,Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknis Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Emil Adly, S.T., M.Eng..
4. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Adhim Naridho Widodo, Astria Rossana, dan Andi Ardina Khairil selaku teman – teman kelompok saya yang selalu memberi dukungan fisik dan moral
6. Fianda Hafsari, Irwinysah, dan teman – teman yang saya tidak bisa sebutkan satu – persatu

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, 16 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
ABSTRAK	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
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.....	5
2.2 Dasar Teori	27
2.2.1. Beton.	27
2.2.2. Jenis perkerasan	27
2.2.3. Beton Mutu Tinggi	28
2.2.4. Bahan Penyusun Beton	29
2.2.5. Pengujian Beton	35
2.2.6. Pengujian Durabilitas Beton	36
BAB III. METODE PENELITIAN.....	40
3.1. Lokasi penelitian.....	40
3.2. Tahapan penelitian.....	40

3.3. Alur Penelitian	40
3.4. Bahan Penelitian	43
3.5. Pengujian Sifat Fisik dan Mekanik Bahan.....	46
3.6. Peralatan Penelitian	47
3.7. Prosedur Pembuatan Dan Pengujian Beton	54
3.7.1. Analisa dan Hasil	56
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Hasil Pengujian.....	57
4.1.1. Pemeriksaan Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat	57
4.1.2. Analisa Saringan Agregat	58
4.1.3. Kadar Lumpur Agregat	61
4.1.4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	62
4.1.5. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar.....	62
4.2. Hasil Penelitian.....	63
4.2.1. Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	63
4.2.2. Pengujian Nilai Slump dan <i>Workability</i>	65
4.2.3. Pengujian Waktu Ikat Beton Segar (<i>Setting Time</i>)	67
4.2.4. Perendaman Beton (<i>Curing</i>)	67
4.2.5. Analisa Durabilitas Beton	68
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	78
5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rancangan Campuran Sikament-NN.....	5
Tabel 2.2 Hasil Dari Pengujian Kuat Tekan Beton.....	5
Tabel 2.3 Proporsi Campuran Beton Untuk setiap kadar <i>retarder</i>	7
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat	57
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	57
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	59
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar.....	59
Tabel 4.5 Analisis Hasil Pengujiann Kadar Lumpur Agregat Halus	61
Tabel 4.6 Analisis Hasil Pengujiann Kadar Lumpur Agregat Kasar	62
Tabel 4.7 Analisis Hasil Pengujiann Kadar Air Agregat Halus.....	62
Tabel 4.8 Analisis Hasil Pengujiann Keausan Agregat Kasar	62
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Nilai Slump.....	66
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Waktu Ikat (<i>Setting Time</i>).....	67
Tabel 4.11 Tabel Hasil Pengujian Beton Normal <i>Resistivitymeter</i>	68
Tabel 4.12 Tabel Hasil Pengujian Beton Asam <i>Resistivitymeter</i>	69
Tabel 4.13 Tabel Hasil Pengujian Densitas Beton Normal.....	72
Tabel 4.14 Tabel Hasil Pengujian Densitas Beton Asam	72
Tabel 4.15 tabel hasil pengujian tekan beton	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Hasil Dari Uji Kuat Tekan Beton	6
Gambar 2.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan 14 Hari Dan 28 Hari (a) Dengan Variasi Penambahan Retarder (b)	7
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian	41
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	43
Gambar 3.3 Semen Holcim	44
Gambar 3.4 Agregat Halus.....	44
Gambar 3.5 Krikil Clereng.....	45
Gambar 3.6 Air.....	45
Gambar 3.7 <i>Plastocrete RT 06</i>	46
Gambar 3.8 <i>Sikament-NN</i>	46
Gambar 3.9 Saringan.....	47
Gambar 3.10 Mesin Abrasi	48
Gambar 3.11 Timbangan Digital	48
Gambar 3.12 Gelas Ukur <i>Erlenmeyer</i>	49
Gambar 3.13 Sekop Semen	49
Gambar 3.14 Meteran.....	50
Gambar 3.15 Oven	50
Gambar 3.16 <i>mixer</i>	51
Gambar 3.17 Krucut <i>Abrams</i>	51
Gambar 3.18 Cetakan Beton Segar	52
Gambar 3.19 <i>Concrete compression tester machine</i>	52
Gambar 4.1 grafik distribusi gradasi butiran halus	59
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40 mm.....	60
Gambar 4.3 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 20 mm.....	60
Gambar 4.4 Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 10 mm.....	61
Gambar 4.5 foto perendaman beton <i>addictive</i>	68
Gambar 4.6. Grafik Hasil Pengujian Resistivitas Beton Normal <i>admixture</i> dan <i>Asam admixture</i>	70
Gambar 4.7 Grafik Hasil Densitas Beton Normal Dan Asam	73

Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Statis Beton Normal <i>admixture</i> dan Asam <i>admixture</i>	76
Gambar 4.9 Grafik Modulus Elastisitas	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Analisis Gradasi Agregat Halus	83
Lampiran 2. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Halus	84
Lampiran 3. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus	85
Lampiran 4. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus	86
Lampiran 5. Pemeriksaan Analisis Gradasi Agregat Kasar	87
Lampiran 6. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat Kasar	88
Lampiran 7. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar	89
Lampiran 8. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar	90
Lampiran 9. Perancangan Adukan Beton	91

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[Gram]	Berat benda uji kering dioven
A	[cm ²]	Luas penampang
B	[Gram]	Berat piknometer berisi air
BNA	[-]	Beton Normal Air
BVA	[-]	Beton Variasi Asam
BVB	[-]	Beton Variasi Basa
B1	[Gram]	Pasir jenuh kering muka
B2	[Gram]	Pasir setelah dioven
C	[Gram]	Berat piknometer dengan benda uji
FAS	[-]	Faktor air semen
MHB	[-]	Modulus Halus Butiran
P	[kg]	Beban Maksimum
S	[Gram]	Berat benda uji kondisi jenuh kering permukaan
SNI	[-]	Standar Nasional Indonesia
W	[Gram]	berat Benda Uji
V	[m ³]	Volume mould
W3	[Kg]	Berat benda uji
A	[Gram]	Berat benda uji kering dioven
A	[cm ²]	Luas penampang
B	[Gram]	Berat piknometer berisi air
BNA	[-]	Beton Normal Air
BVA	[-]	Beton Variasi Asam
BVB	[-]	Beton Variasi Basa
ρ	(Ω .m)	Nilai resistivitas

DAFTAR ISTILAH

1. **Lingkungan Agresif**
Kondisi dimana lingkungan dikelilingi oleh air payau.
2. ***Curing***
Salah satu perawatan beton yang bertujuan untuk menjaga beton agar tidak cepat kehilangan air dan menjaga suhu untuk mencapai mutu beton rencana
3. **Larutan Asam**
Larutan perendaman beton yang dicampur dengan bahan kimia yang merubah ph larutan menjadi dibawah tiga
4. ***Chemical Admixture***
Suatu bahan kimia tambahan yang digunakan pada pembuatan beton
5. **Perkerasan komposit (*Composite Pavement*)**
Suatu perkerasan jalan dimana menggunakan gabungan perkerasan kaku dan perkerasan kaku
6. **Resistivitas (ρ)**
Suatu kemampuan spesimen untuk menghambat arus listrik