

TUGAS AKHIR

**PENGARUH ASPAL TERHADAP NILAI MODULUS
ELASTISITAS DAN ABRASI LAPISAN BALAS**

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



Disusun oleh:

Ahmad Fauzan Amiq

20140110170

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

2018

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fauzan Amiq

NIM : 20140110170

Judul : Pengaruh Aspal Terhadap Nilai Modulus Elastisitas
Dan Abrasi Lapisan Balas

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, 06 Desember 2018

Yang membuat pernyataan




Ahmad Fauzan Amiq

HALAMAN PERNYATAAN

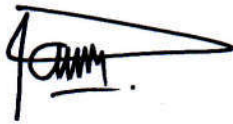
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Fauzan Amiq
NIM : 20140110170
Judul : Pengaruh Aspal Terhadap Nilai Modulus Elastisitas Dan Abrasi Lapisan Balas

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul "Pengaruh Aspal Terhadap Nilai Modulus Elastisitas Dan Abrasi Lapisan Balas" dan didanai melalui skema hibah Multi Disiplin pada tahun 2018 oleh LP3M Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Tahun Anggaran 2017/2018 dengan nomor hibah 151.S/SK-LP3M/HI/2018.

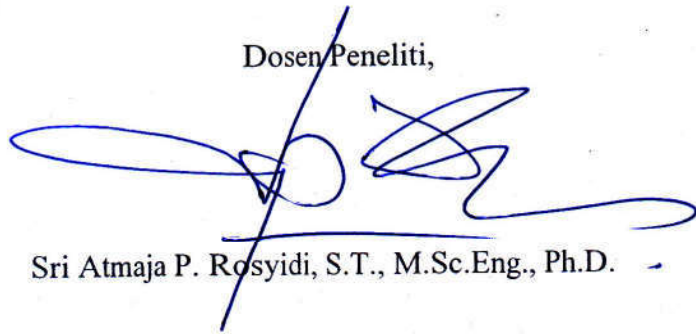
Yogyakarta, 14.11.2018

Penulis,



Ahmad Fauzan Amiq

Dosen/Peneliti,



Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D.

Dosen Anggota Peneliti 1,



Dian Setiawan M, S.T., M.Sc.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Hirobbil Alamin, segala puji bagi Allah SWT yang maha pengasih dan maha segalanya. Dengan rasa bangga dan bahagia, Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

Sang Pencipta

Allah SWT

Pemberi petunjuk, kemudahan, kelancaran, kesehatan dan nikmat yang melimpah lainnya atas do'a yang selalu saya panjatkan kepadanya.

Junjungan Umat Islam

Rasulullah Muhammad SAW

Yang telah membimbing kita dan menjadi panutan bagi umat muslim sedunia.

Kedua Orang Tua

Dwi Santosa A.B & Jumi Rahayu

Selalu berjuang dan berdo'a untuk mewujudkan cita-cita anaknya serta memberikan kasih sayang dan perlindungan tanpa henti.

Dosen Pembimbing

Bapak Sri Atmaja P. Rosyidi dan Bapak Dian Setiawan. M

Atas segala ilmu, motivasi, dan bimbingannya yang sangat bermanfaat selama proses pengerjaan penelitian tugas akhir ini hingga tuntas.

Saudara Kandungku

Fia Alvi Noor Rahman, Julisa Arina Haq, & Iqbal Ziaul Haq

Keluarga Besar

Ali Basyah & Iman Dimejo

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 pengaruh aspal terhadap nilai modulus elastisitas dan abrasi lapisan balas.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerjasama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian maupun penyusunan tugas akhir ini kepada :

1. Prof. Agus Setyo Muntohar, S.T., M.Eng.Sc. Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
2. Sri Atmaja P. Rosyidi, S.T., M.Sc.Eng., Ph.D. dan Dian Setiawan M, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama proses penyelesaian tugas akhir.
3. Emil Adly, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji tugas akhir pada ujian pendadaran.
4. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Keluarga kelas D 2014 yang telah berjuang bersama-sama selama 4 tahun ini.
6. Yusuf, Egi, Robby, Fariz, Nusa, Nawang, Adis, Aura, dan Aviani sebagai keluarga seperjuangan tugas akhir Tim Kereta Api 2018.

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, 06 Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Lingkup Penelitian.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Penelitian Terdahulu	6
2.1.2 Perbedaan Penelitian yang Dilakukan Sebelumnya.....	7
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1 Struktur Lapisan Perkerasan Jalan Rel.....	8
2.2.2 Struktur Lapisan Balas	10
2.2.3 Spesifikasi Material Balas.....	12
2.2.4 Penggunaan Aspal sebagai Bahan Campuran Agregat Balas	16
2.2.5 Pemanfaatan Limbah Ban bekas	18
2.2.6 Pengujian Campuran Balas	19
BAB III. METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Tahapan Penelitian.....	21

3.1.1	Bagan Alir Penelitian	21
3.1.2	Studi Pustaka.....	22
3.1.3	Pemeriksaan Benda Uji.....	23
3.1.4	Pencampuran dan Pematatan Benda Uji	23
3.1.5	Pengujian Kuat Tekan	24
3.1.6	Analisis Abrasi	24
3.2.	Alat dan Bahan	24
3.2.1	Alat.....	24
3.2.2	Bahan.....	26
3.3	Pembuatan Benda Uji	29
3.3.1	Balas Tanpa Campuran	29
3.3.2	Modifikasi Balas dengan campuran Aspal.....	30
3.3.3	Modifikasi Balas dengan campuran Aspal dan Karet Ban Bekas....	30
3.4	Langkah Pengujian.....	30
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil Pengujian.....	31
4.1.1	Material Balas	31
4.1.2	Aspal	33
4.1.3	Karet.....	33
4.2	Pembahasan Hasil Pengujian.....	34
4.2.1	Hasil Pemeriksaan Benda Uji.....	34
4.2.2	Hasil Deformasi Vertikal dari Modifikasi Balas.....	36
4.2.3	Nilai Abrasi pada Sampel Uji	37
4.2.4	Nilai Modulus Elastisitas	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		50
Lampiran 1 Material Agregat Kasar		50
Lampiran 2 Material Campuran Tambah (Aspal).....		52
Lampiran 3 Material Campuran Tambah (Karet)		54
Lampiran 4 <i>Output</i> Data Uji Kuat Tekan.....		55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa pengujian fisik dan mekanik material balas (Rosyidi, 2015)	12
Tabel 2.2 Persyaratan gradasi untuk material balas (Rosyidi, 2015).....	13
Tabel 2.3 Persyaratan Aspal Pen. 60/70 (Kementrian Pekerjaan Umum, 2010)..	16
Tabel 3.1 Hasil pengujian sifat fisik material	27
Tabel 4.1 Hasil pengujian dasar agregat kasar	31
Tabel 4.2 Hasil pengujian analisis saringan	32
Tabel 4.3 Hasil Pengujian sifat-sifat dasar aspal	33
Tabel 4.4 Hasil pengujian dasar karet ban bekas	34
Tabel 4.5 Sampel pengujian modifikasi balas.....	34
Tabel 4.6 Karakteristik campuran pada benda uji.....	34
Tabel 4.7 Nilai pembebanan yang terjadi pada nilai penurunan yang sama.....	37
Tabel 4.8 Nilai tegangan dan regangan.....	40
Tabel 4.9 Nilai modulus elastisitas	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur jalan rel (Rosyidi, 2015).....	1
Gambar 2.1 Komponen penyusun stuktur lapisan jalan rel (Rosyidi, 2015)	9
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian.....	21
Gambar 3.2 Box cetakan benda uji tampak atas	24
Gambar 3.3 Box cetakan benda uji tampak samping.....	25
Gambar 3.4 Alat uji <i>Micro-computer Universal Testing Machine</i>	25
Gambar 3.5 Alat penumbuk manual (<i>Manual Compactor</i>)	26
Gambar 3.6 Agregat kasar untuk material balas	27
Gambar 3.7 Grafik gradasi material agregat	27
Gambar 3.8 Material karet ban bekas	28
Gambar 3.9 Grafik gradasi material karet ban bekas	28
Gambar 3.10 Aspal Penetrasi 60/70.....	29
Gambar 4.1 Distribusi ukuran agregat	32
Gambar 4.2 Kurva Hubungan antara pembebanan dan penurunan.....	36
Gambar 4.3 Nilai abrasi material agregat	38
Gambar 4.4 Distribusi material sampel I	39
Gambar 4.5 Distribusi material sampel II.....	39
Gambar 4.6 Distribusi material sampel III.....	40
Gambar 4.7 Grafik Hubungan tegangan dan regangan.....	41
Gambar 4.8 Grafik Hubungan tegangan dan regangan sampel I	42
Gambar 4.9 Grafik Hubungan tegangan dan regangan sampel II.....	43
Gambar 4.10 Grafik Hubungan tegangan dan regangan sampel III.....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Material Agregat Kasar	50
Lampiran 2 Material Campuran Tambah (Aspal).....	52
Lampiran 3 Material Campuran Tambah (Karet)	54
Lampiran 4 <i>Output</i> Data Uji Kuat Tekan.....	55

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Dimensi	Keterangan
A	[mm ²]	Luas penampang
σ	[kPa]	Tegangan akibat pembebanan
ε	[%]	Regangan akibat pembebanan
E	[MPa]	Modulus elastisitas
H	[mm]	Perubahan panjang/tinggi
H_0	[mm]	Panjang/tinggi awal
S_d	[-]	Berat jenis curah kering
S_s	[-]	Berat jenis jenuh kering permukaan
S_a	[-]	Berat jenis semu
S_w	[-]	Penyerapan air
SNI	[-]	Standar nasional indonesia

DAFTAR ISTILAH

1. Abrasi
Perubahan fisik agregat yang mengalami pengikisan (aus) akibat proses pengujian laboratorium.
2. Agregat
Material granular seperti pasir, krikil, dan batu pecah.
3. Balas
Batuan dengan ukuran dan jenis tertentu yang tersusun sebagai lapisan struktur pada bagian jalan rel.
4. *Crumb rubber*
Serbuk karet yang berasal dari limbah ban kendaraan.
5. Deformasi vertikal
Perubahan bentuk searah vertikal dari suatu benda.
6. Gradasi
Distribusi ukuran butir material/bahan.
7. Modulus elastisitas
Angka yang digunakan untuk mengukur sifat elastis dari suatu bahan/campuran ketika diberi gaya/beban.
8. Regangan
Perbandingan dari perubahan wujud suatu benda sebelum dan sesudah diberikan gaya/beban.
9. Tegangan
Perbandingan antara gaya yang diberikan dengan luasan penampang suatu benda yang menerima gaya tersebut.
10. Aspal
Bahan bitumen yang bersifat melekat dan tahan terhadap air.