

PEMANFAATAN BANTAK SEBAGAI MATERIAL LAPISAN

ASPHALT TREATED BASE (ATB)

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

ADITYA KHRESNA MURTI

NPM : 12 02 14347



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
MARET 2016**

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PEMANFAATAN BANTAK SEBAGAI MATERIAL LAPISAN

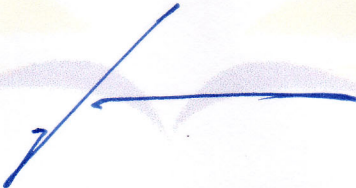
ASPHALT TREATED BASE (ATB)

Oleh :

ADITYA KHRESNA MURTI

NPM : 12 02 14347

Telah disetujui oleh Pembimbing



(Benidiktus Susanto, S.T., M.T.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PEMANFAATAN BANTAK SEBAGAI MATERIAL LAPISAN

ASPHALT TREATED BASE (ATB)

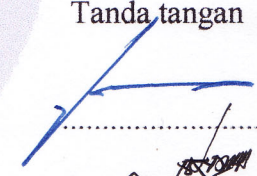
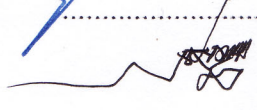
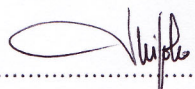


Oleh:

ADITYA KHRESNA MURTI

NPM : 12 02 14347

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Benidiktus Susanto, S.T., M.T.		08-03-2016
Anggota : Ir. Yohanes Lulie, M.T.		18-03-2016
Anggota : Dr. Ir. J. Dwijoko Ansusanto, M.T.		22-03-2016

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aditya Khresna Murti

NPM : 12 02 14347

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhri dengan judul:

PEMANFAATAN BANTAK SEBAGAI MATERIAL LAPISAN *ASPHALT* *TREATED BASE* (ATB)

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 22 Februari 2015

Yang membuat pernyataan



(Aditya Khresna Murti)

KATA HANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas limpahan berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis berharap melalui penulisan tugas akhir ini dapat menambah dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil khususnya pada bidang transportasi baik oleh penulis maupun pihak lain.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, bantuan dan dorongan moral maupun materiil. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T.,M.T. , selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. Yohanes Lulie M.T., selaku Kepala Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Benidiktus Susanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan pengetahuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Papa (Andreas Tuwoyo), Mama (Christina) yang selalu mendoakan dan membesarkan dengan kasih sayang serta Adikku (Jonathan Andre Ferryawan) yang selalu memberikan semangat.
7. Bapak Mahendra dan Bapak Suparmin selaku manager dan kepala lab. PT. Armada Hada Graha yang telah membimbing dan membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir.

8. Roselien Putri Ariestianti, seorang yang spesial dan terkasih yang selalu menemani, memberikan dukungan dan selalu membuat semangat dalam pembuatan tugas akhir.
9. Teman-teman kos perjaka Anjar, Chritian, Dismas, Ade dan Ardo yang membantu dengan seadanya dalam pembuatan tugas akhir.
10. Teman-teman seangkatan 2012, Renard, Lala, Edo, Tito, Natas, Tiwi, Toni, Yudha, Mulyono, Ajeng, Nanda, Ori, Egi, Vini, Via, Berto, Reinhard, Lexsi, Dedi, Denda, Tania, Adhit, Divisi dan yang belum disebutkan satu persatu.
11. Semua pihak yang terkait dalam pembuatan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan bantuan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Februari 2015

Penyusun

Aditya Khresna Murti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INITISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Tugas Akhir	3
BAB II TINJAUAN PUTAKA	5
2.1 <i>Asphalt Treated Base</i> (ATB)	5
2.2 Pengaruh Agregat terhadap Perkerasan	5
2.3 Potensi Material Bantak	6
2.4 Pengaruh Bantak terhadap Karakteristik <i>Marshall</i>	7
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Aspal Beton	10
3.2 Bahan Penyusun Perkerasan	10
3.2.1 Agregat	10
3.2.2 Aspal	11

3.2.3 <i>Filler</i>	14
3.2.4 Bantak	14
3.3 Rumus Teoritis Perhitungan	14
3.4 Parameter-parameter <i>Marshall</i>	19
BAB IV METODE PENELITIAN	23
4.1 Bahan	23
4.2 Peralatan	23
4.3 Waktu dan Tempat	25
4.4 Cara Pengerjaan	25
4.4.1 Pemeriksaan Agregat	25
4.4.2 Pemeriksaan Aspal	26
4.4.3 Pembuatan Benda Uji	26
4.4.4 Pemeriksaan Karakteristik <i>Marshall</i>	27
4.5 Diagram Alir Penelitian	29
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
5.1 Hasil Penelitian	30
5.1.1 Hasil Pemeriksaan Agregat	31
5.1.2 Hasil Pemeriksaan Aspal	32
5.1.3 Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	33
5.2 Pembahasan	34
5.2.1 Pemeriksaan Agregat	34
5.2.2 Pemeriksaan Aspal	35
5.2.3 Pengujian <i>Marshall</i>	36
5.2.3.1 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap <i>density</i>	36
5.2.3.2 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap <i>Void In Mix (VIM)</i>	38
5.2.3.3 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap <i>Void In mineral Agregat</i>	41

5.2.3.4 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap <i>Void Filled Bitumen</i> (VFB)	43
5.2.3.5 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap Stabilitas	45
5.2.3.6 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap kelelahan (<i>flow</i>)	48
5.2.3.7 Pengaruh material bantak pada campuran aspal terhadap <i>Marshall Quotient</i> (QM)	50
5.2.4 Penentuan Kadar Aspal Optimum	53
BAB VI KESIMPULAS DAN SARAN	55
6.1 Kesimpulan	55
6.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Kasar	11
Tabel 3.2 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus	11
Tabel 3.3 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal	12
Tabel 3.4 Pengujian dan Persyaratan Aspal Keras Pen 60/70	13
Tabel 3.5 Persyaratan Campuran Aspal Beton	13
Tabel 4.1 Jumlah Sampel Benda Uji	27
Tabel 5.1 Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Progo	31
Tabel 5.2 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Bantak	31
Tabel 5.4 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus Abu Batu Progo	32
Tabel 5.4 Persyaratan Pemeriksaan Agregat Halus Abu Batu Bantak	32
Tabel 5.5 Persyaratan dan Hasil Pemeriksaan Aspal Penetrasi 60/70	33
Tabel 5.6 Hasil Pengujian Marshall dengan Material Progo	33
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Marshall dengan Material Bantak	34
Tabel 5.8 Hasil Penelitian Nilai <i>Density</i>	36
Tabel 5.9 Hasil Penelitian Nilai VIM	39
Tabel 5.10 Hasil Penelitian Nilai VMA	41
Tabel 5.11 Hasil Penelitian Nilai VFB	43
Tabel 5.12 Hasil Penelitian Nilai Stabilitas	46
Tabel 5.13 Hasil Penelitian Nilai <i>Flow</i>	48
Tabel 5.14 Hasil Penelitian Nilai <i>Marshall Quotient</i>	50
Tabel 5.15 Kadar Aspal Optimum Material Progo	53
Tabel 5.16 Kadar Aspal Optimum Material Progo	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 5.1 Grafik Hubungan Nilai Density Material Progo dengan Kadar Aspal	37
Gambar 5.2 Grafik Hubungan Nilai Density Material Bantak dengan Kadar Aspal	37
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Nilai VIM Material Progo dengan Kadar Aspal	39
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Nilai VIM Material Bantak dengan Kadar Aspal	40
Gambar 5.5 Grafik Hubungan Nilai VMA Material Progo dengan Kadar Aspal	41
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Nilai VMA Material Bantak dengan Kadar Aspal	42
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Nilai VFB Material Progo dengan Kadar Aspal	44
Gambar 5.8 Grafik Hubungan Nilai VFB Material Bantak dengan Kadar Aspal	44
Gambar 5.9 Grafik Hubungan Nilai Stabilitas Material Progo dengan Kadar Aspal	46
Gambar 5.10 Grafik Hubungan Nilai Stabilitas Material Bantak dengan Kadar Aspal	46
Gambar 5.11 Grafik Hubungan Nilai <i>Flow</i> Material Progo dengan Kadar Aspal	48
Gambar 5.12 Grafik Hubungan Nilai <i>Flow</i> Material Bantak dengan Kadar Aspal	49
Gambar 5.13 Grafik Hubungan Nilai <i>Marshall Quotient</i> Material Progo dengan Kadar Aspal	51
Gambar 5.14 Grafik Hubungan Nilai <i>Marshall Quotient</i> Material Bantak dengan Kadar Aspal	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pemeriksaan Penetrasi Aspal.....	60
Lampiran 2.	Pemeriksaan Jaya Yogyakarta Penetrasi Aspal Setelah Kehilangan Berat	61
Lampiran 3.	Pemeriksaan Kehilangan Berat	62
Lampiran 4.	Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras Dalam CCL4.....	63
Lampiran 5.	Pemeriksaan Daktilitas	64
Lampiran 6	Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Keras.....	65
Lampiran 7	Pemeriksaan Titik Lembek.....	66
Lampiran 8	Pemeriksaan Berat Jenis Aspal Keras	67
Lampiran 9	Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i> (SE)	68
Lampiran 10	Pemeriksaan Soundness Test Agregat.....	69
Lampiran 11	Pemeriksaan Keausan Agregat	70

Material Progo

Lampiran 12	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air	71
Lampiran 13	Analisa Pembagian Butiran	75
Lampiran 14	Kombinasi Gradasi Agregat	79
Lampiran 15	Grafik Gradasi Agregat	80
Lampiran 16	Berat Jenis Maksimum Campuran (GMM).....	81
Lampiran 17	Estimasi Perkiraan Kadar Aspal.....	82
Lampiran 18	Luas Permukaan Agregat	83
Lampiran 20	Pemeriksaan Sifat-Sifat Campuran Aspal dengan Metode Marshall	84

Material Bantak

Lampiran 21	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air	87
Lampiran 22	Analisa Pembagian Butiran	91
Lampiran 23	Kombinasi Gradasi Agregat	95
Lampiran 24	Grafik Gradasi Agregat	96
Lampiran 25	Berat Jenis Maksimum Campuran (GMM).....	97

Lampiran 26	Estimasi Perkiraan Kadar Aspal.....	98
Lampiran 27	Luas Permukaan Agregat	99
Lampiran 28	Pemeriksaan Sifat-Sifat Campuran Aspal dengan Metode Marshall	100
Lampiran 30	Gambar Alat, Bahan dan Pengerjaan Penelitian.....	103



INTISARI

PEMANFAATAN BANTAK SEBAGAI MATERIAL LAPISAN ASPHALT TREATED BASE (ATB), Aditya Khresna Murti, NPM 12.02.14347, tahun 2016, Bidang Peminatan Transportasi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Bantak salah satu material yang dikeluarkan dari Gunung Merapi dan juga merupakan limbah dari penambangan pasir. Karena bentuk dari bantak serupa dengan batu-batuan, maka dicoba dimanfaatkan sebagai material perkerasan jalan beraspal, yaitu lapisan *Asphalt Treated Base* (ATB). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui manfaat dari bantak yang ditinjau dari karakteristik *Marshall*.

Pembuatan benda uji ATB terdiri dari 5 variasi kadar aspal, yang masing-masing kadar aspal yang berbeda yaitu: 4%, 4,5%, 5%, 5,5%, 6%. Dengan masing-masing kadar aspal terdiri dari 3 sampel benda uji. Pada pengujian bantak untuk agregat kasar dengan abrasi sebesar 49,4% tidak masuk persyaratan, maka dipilih material progo untuk agregat kasar dan sebagai pembanding hasil.

Dari pengujian kinerja karakteristik *Marshall* untuk penggunaan material bantak didapat kadar aspal optimal yaitu 6% dengan nilai *density* 2,298 gr/cc, VIM 3,73%, VMA 13,95%, VFB 73,33%, stabilitas 1802,1 kg, *flow* 5,13mm dan QM sebesar 351,12 kg/mm. Pada kadar 4%, 4,5%, 5%, 5,5% menghasilkan nilai karakteristik yang berbeda. Nilai VIM, stabilitas dan QM semakin besar kadar aspal yang digunakan semakin menurun nilainya.

Kata kunci: ATB, Bantak, Karakteristik *Marshall*