

**PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK PELUMAS BEKAS (MPB)
KENDARAAN BERMOTOR DAN PENAMBAHAN AGREGAT HALUS
PADA LASTON AC-WC**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

GREGORIUS GESTANO MEGANTARA

NPM : 15 02 15850



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
MEI 2019**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**“PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK PELUMAS BEKAS (MPB)
KENDARAAN BERMOTOR DAN PENAMBAHAN AGREGAT HALUS
PADA LASTON AC-WC”**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide dan 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 selama proses penyusunan Tugas Akhir nantinya terbukti bahwa Tugas Akhir saya dikerjakan oleh pihak lain atau saya melakukan plagiasi, maka Tugas Akhir saya dinyatakan gugur oleh pengelola Program Studi.

Yogyakarta, 6 Mei 2019.....

Yang membuat pernyataan



(Gregorius Gestano Megantara)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK PELUMAS BEKAS (MPB)
KENDARAAN BERMOTOR DAN PENAMBAHAN AGREGAT HALUS
PADA LASTON AC-WC**

Oleh :

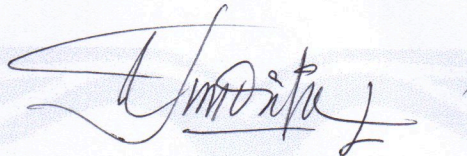
Gregorius Gestano Megantara

NPM : 15 02 15850

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing :

Yogyakarta, 21 Juni 2019

Dosen Pembimbing


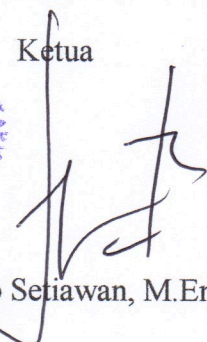


(Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T.)

Disahkan Oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(Ir. AY. Hariyanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK PELUMAS BEKAS (MPB) KENDARAAN BERMOTOR DAN PENAMBAHAN AGREGAT HALUS PADA LASTON AC-WC

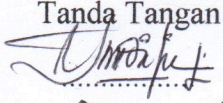
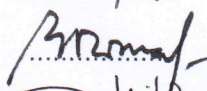
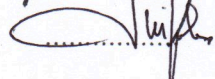


Oleh :

GREGORIUS GESTANO MEGANTARA

NPM : 150215850

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. JF. Soandrihanie Linggo, M.T.		13.06.2019
Penguji I	: Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.		13.06.2019
Penguji II	: Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T.		17.06.2019

KATA HANTAR

Ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya sehingga penulisan tugas akhir dapat berlangsung dengan baik. Tugas akhir ini memiliki judul: **“Pengaruh Penggunaan Minyak Pelumas Bekas (MPB) Kendaraan Bermotor dan Penambahan Agregat Halus pada Laston AC-WC”**.

Penulisan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar keserjaanaan (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Transportasi, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, antara lain :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan kelancaran selama menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Suhardjanti Felasari, ST., M.Sc., CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Dr. Ir. J. Dwijoko Anusanto, M.T., selaku Koordinator Tugas Akhir Kekhususan Studi Transportasi, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

5. Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T., selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bantuan dan bimbingan serta meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Bapak L. Beny Antana, selaku staf Laboratorium Transportasi Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan bantuan serta saran pada penelitian tugas akhir ini.
7. Untuk, Bapak, Ibuk, Mbik Eva, Kak Itto yang selalu setia mendukung, menyemangati, menghibur, mendoakan, memberi motivasi, mendampingi dan tidak lelah mengingatkan untuk mengerjakan tugas akhir ini hingga selesai.
8. Teman seperjuanganku, Tika, Rio, Acin, Alfredo, Putri atas segala saran dan bantuan yang sudah diberikan.
9. Sahabat-sahabatku, Nike, Selo, Yaya, Otto, Gading, Clara yang senantiasa memberi dukungan dan bantuan.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Yogyakarta, April 2019

Penyusun

Gregorius Gestano Megantara

NPM : 15 02 15850

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
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Keaslian Tugas Akhir.....	5
1.7 Lokasi Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Lapis Aspal Beton.....	7
2.2 Bahan Penyusun Lapis Aspal Beton	8
2.2.1 Aspal	8
2.2.2 Agregat.....	8
2.2.3 Minyak pelumas bekas (MPB).....	9
2.3 Karakteristik Campuran Aspal.....	10
2.3.1 Stabilitas (<i>stability</i>)	10
2.3.2 Ketahanan (<i>durability</i>)	11
2.3.3 Kekesatan (<i>skid resistance</i>).....	11

2.3.4	Kelenturan (<i>flexibility</i>)	12
2.3.5	Ketahanan kelelahan (<i>fatigue resistance</i>)	12
2.3.6	Kemudahan untuk dikerjakan (<i>workability</i>).....	12
BAB III LANDASAN TEORI.....		14
3.1	Campuran Perkerasan AC - WC	14
3.1.1	Agregat.....	14
3.1.2	Aspal	16
3.1.3	Penggunaan minyak pelumas bekas untuk pekerasan jalan.....	17
3.3	Parameter <i>Marshall Test</i>	17
3.3.1	Kepadatan (<i>density</i>).....	18
3.3.2	<i>Void in Mineral Aggregate</i> (VMA).....	19
3.3.3	<i>Void Filled with Asphalt</i> (VFWA).....	19
3.3.4	<i>Void in The Mix</i> (VITM).....	20
3.3.5	Stabilitas.....	21
3.3.6	Kelelahan (<i>flow</i>).....	21
3.3.7	<i>Marshall Quotient</i> (QM).....	21
BAB IV METODE PENELITIAN		23
4.1	Tahapan Persiapan	23
4.1.1	Bahan - bahan.....	23
4.1.2	Alat- alat.....	24
4.2	Waktu dan Tempat Penelitian	24
4.3	Cara Pengerjaan	25
4.3.1	Pemeriksaan agregat.....	26
4.3.2	Pemeriksaan aspal	26
4.3.3	Pembuatan benda uji	26
4.3.4	Pemeriksaan karakteristik <i>marshall</i>	27
4.4	Diagram Alir Penelitian	29

BAB V PEMBAHASAN	30
5.1 Hasil Penelitian	30
5.1.1 Pengujian agregat	30
5.1.2 Pengujian aspal penetrasi 60/70	31
5.1.3 Pengujian <i>Marshall</i> (<i>Marshall Test</i>)	31
5.2 Parameter <i>Marshall</i>	32
5.2.1 <i>Density</i> / Kepadatan	32
5.2.2 VMA (Void in Mineral Aggregate)	34
5.2.3 VFWA (Void Filled With Asphalt)	36
5.2.4 VITM (<i>Void In The Mix</i>)	37
5.2.5 Stabilitas	39
5.2.6 <i>Flow</i>	41
5.2.7 <i>Marshall Quotient</i> (QM)	43
5.3 Kadar Aspal Optimum	44
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	47
6.1 Kesimpulan	47
6.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ketentuan Agregat Kasar	14
Tabel 3.2 Ketentuan Agregat Halus	14
Tabel 3.3 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal.....	14
Tabel 3.4 Ketentuan Aspal Penetrasi 60/70	15
Tabel 3.5 Ketentuan Temperatur Aspal untuk Pencampuran dan Pemasatan	16
Tabel 3.6 Persyaratan Campuran Laston	17
Tabel 4.1 Jumlah Sampel Benda Uji.....	26
Tabel 5.1 Hasil Pengujian Agregat Halus	29
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Agregat Kasar	29
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	30
Tabel 5.4 Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	30
Tabel 5.5 Hasil Penelitian <i>Density</i>	32
Tabel 5.6 Hasil Penelitian VMA.....	33
Tabel 5.7 Hasil Penelitian VFWA	35
Tabel 5.8 Hasil Penelitian VITM.....	37
Tabel 5.9 Hasil Penelitian Stabilitas	39
Tabel 5.10 Hasil Penelitian <i>Flow</i>	40
Tabel 5.11 Hasil Penelitian <i>Marshall Quotient</i>	42
Tabel 5.12 Kadar Aspal Optimum pada Oli 7.5%+ Agregat Halus 0%	44
Tabel 5.13 Kadar Aspal Optimum pada Oli 7.5%+ Agregat Halus 1%	44
Tabel 5.14 Kadar Aspal Optimum pada Oli 7.5%+ Agregat Halus 3%	44
Tabel 5.15 Kadar Aspal Optimum pada Oli 7.5%+ Agregat Halus 5%	45
Tabel 5.16 Parameter <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Lapisan Perkerasan Jalan Lentur.....	7
Gambar 4.1 Diagram Alir	28
Gambar 5.1 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Density</i>	32
Gambar 5.2 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VMA.....	34
Gambar 5.3 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VFWA	35
Gambar 5.4 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan VITM.....	37
Gambar 5.5 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan Stabilitas	39
Gambar 5.6 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Flow</i>	41
Gambar 5.7 Grafik Hubungan Kadar Aspal dengan <i>Marshall Quotient</i>	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pemeriksaan Peneterasi Aspal	53
Lampiran 2. Pemeriksaan Peneterasi Aspal Setelah Kehilangan Berat	54
Lampiran 3. Pemeriksaan Kehilangan Berat Aspal	55
Lampiran 4. Pemeriksaan Kelarutan Aspal Keras Dalam CCL ₄	56
Lampiran 5. Pemeriksaan Daktilitas	57
Lampiran 6. Pemeriksaan Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Keras.....	58
Lampiran 7. Pemeriksaan Titik Lembek.....	59
Lampiran 8. Pemeriksaan Berat Jenis Aspal.....	61
Lampiran 9. Pemeriksaan Kadar Air Agregat.....	62
Lampiran 10. Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i> (SE).....	63
Lampiran 11. Pemeriksaan <i>Soundness Test</i> Agregat	64
Lampiran 12. Pemeriksaan Keausan Agregat	65
Lampiran 13. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	66
Lampiran 14. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	67
Lampiran 15. Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> 7.5% MPB + 0% Agregat Halus.....	68
Lampiran 16. Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> 7.5% MPB + 1% Agregat Halus.....	69
Lampiran 17. Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> 7.5% MPB + 3% Agregat Halus.....	70
Lampiran 18. Pemeriksaan <i>Marshall Test</i> 7.5% MPB + 5% Agregat Halus.....	71

INTISARI

PENGARUH PENGGUNAAN MINYAK PELUMAS BEKAS (MPB) KENDARAAN BERMOTOR DAN PENAMBAHAN AGREGAT HALUS PADA LASTON AC-WC, Gregorius Gestano Megantara, NPM 150215850, tahun 2019, Bidang Perminatn Transportasi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Demi menunjang aktivitas yang cepat serta efisien maka penggunaan kendaraan bermotor cukup tinggi akibatnya limbah minyak pelumas yang dihasilkan cukup banyak dimana limbah minyak pelumas ini jika tidak diolah ataupun digunakan dengan baik akan menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan dan sangat berbahaya karna termasuk dalam limbah B3. Pemanfaatan limbah minyak pelumas dalam campuran aspal selain mengurangi limbah diharapkan dapat membantu *workability* pada campuran.

Untuk mengetahui pengaruh penggunaan minyak pelumas bekas (MPB) dan penambahan agregat halus pada Laston AC – WC, di buat sampel dengan variasi : 7.5% MPB + 0% agregat halus, 1% agregat halus, 3% agregat halus, 5% agregat halus dengan persentase kadar aspal sebesar 5%, 5,5%, 6%, 6,5% , dan 7%. Benda uji dibuat dibuat ganda (*duplo*). Hasilnya akan dibandingkan dengan Spesifikasi Umum Bina Marga tahun 2010 (revisi 3).

Berdasarkan penelitian ini dengan penggunaan MPB dan penambahan agregat halus memperoleh hasil yang tidak stabil, dimana nilai *density*, stabilitas dan *marshall quotient* cenderung menurun tetapi untuk nilai VMA, VFWA, VITM cenderung meningkat. Pada variasi penggunaan minyak pelumas bekas 7.5% dan penambahan agregat halus 0% memperoleh kadar aspal optimum 5% dan penambahan agregat halus 1% memperoleh kadar optimum aspal 5% - 5.5% dan 7% namun dalam variasi penambahan agregat halus 3% dan 5% tidak diperoleh kadar aspal optimum. Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak penambahan agregat halus maka akan menyebabkan rongga – rongga dan akan membuat aspal tidak dapat mengisi seluruh bagian dengan baik walaupun sudah menggunakan MPB yang diharapkan dapat memudahkan aspal mengisi rongga – rongga..

Kata kunci : Laston AC-WC, Minyak Pelumas Bekas (MPB), agregat halus, parameter *Marshall*