

TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK
POLIPROPILENA SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT PADA
CAMPURAN LASTON TERHADAP KARAKTERISTIK
MARSHALL



Disusun Oleh :
RAMA RIZANA
20080110018

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2012

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PENGARUH PENGGUNAAN LIMBAH PLASTIK
POLIPROPILENA SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT PADA
CAMPURAN LASTON TERHADAP KARAKTERISTIK
MARSHALL

Disusun guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan
Strata-1 Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh
RAMA RIZANA
20080110018

Telah diuji dan disahkan oleh :


Sri Atmaja P. Rosyidi,ST,M.Sc.Eng.,Ph.D.

Dosen Pembimbing I

Tanggal :

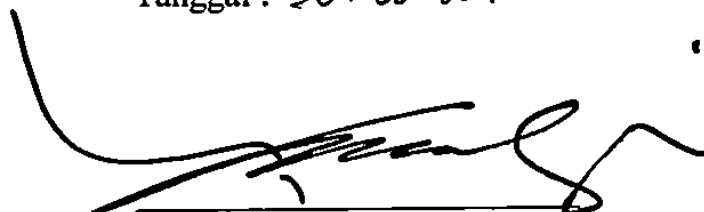
Anita Rahmawati,ST,M.Sc.

Dosen Pembimbing II



Tanggal : 30-08-2022

Ir. H. Sentot Hardwiyono,MT,Ph.D



Tanggal : 30-08-2022

HALAMAN MOTTO

" ... Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat ..."

[Terjemahan Quran Surat Al-Mujaadilah ayat 11]

Dari Mu'awiyah bin Abi Sufyan *radhiyallahu 'anhu* dia berkata: Aku mendengar Rasulullah *shallallahu 'alaihi wa sallam* bersabda:

من يرد الله به خيرا يفقهه في الدين

"Barangsiapa yang Allah kehendaki baginya kebaikan maka Dia akan memahamkan baginya agama (Islam)." Hadits Shohih Riwayat al-Bukhari (no. 2948) dan Muslim (no. 1037).

Imam Syafi'i berkata :

" Saudaraku, engkau tak akan memperoleh ilmu kecuali dengan enam syarat. Akan kuterangkan hal itu secara jelas kepadamu. Yaitu kecerdasan, kemauan, bersungguh-sungguh, bekal, mengawani guru dan waktu yang cukup lama."

(Diwan al-imam asy-syafi' I /108)

Imam Asy Syafi'i berkata pula,

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ ، وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

"Siapa yang ingin dunia, wajib baginya memiliki ilmu.

Siapa yang ingin akhirat, wajib baginya pula memiliki ilmu."

Amanah itu **HARUSNYA** membuat diri bersemangat dan bergairah, **BUKANNYA** membuat diri lelah, lemah, apalagi menyerah

(Rama Rizana)

Perbanyak ibadah selalu dan selalu ingat (berdzikir) kepada Allaah, Nak.

(Kedua orangtua)

Kita boleh membuat target-target khusus dan sifatnya monumental menurut pandangan kita pada saat itu. Namun perlu diingat, itu bukan tujuan Anda, menjadi sarjana yang berkualitas lah yang harus menjadi tujuannya. Monumen-monumen yang sifatnya instan dan lebih ke memanjakan perasaan diri hanya berumur pendek.

Habis itu? Tantangan lebih besar lagi...

(Pak Sri Atmaja P. Rosyidi, Ph.D – Dosen Pembimbing I)

Perbanyak ibadah sunnah, apalagi sholat dhuha, tahajud dan sedekah. Allah akan mempermudah.

(Ibu Anita Rahmawati, ST, M.Sc – Dosen Pembimbing II)

Mana ada pejuang sejati yang kehilangan passion!! Kalau mujahid aja lembek dan lebay, mau dikemakan agama kita tercinta ini?? Bercita-citalah yang tinggi demi agama dan menjadi kebanggaan ummat.

(Pak Yordan Gunawan, SH, MBA)

HALAMAN PERSEMBAHAN

- ✦ Teruntuk kedua orangtuaku (Ir. Afrizal Zainuni dan Fitri Yetti Yumna, SKM, M. Kes), kedua adekku (Nanda Rizana dan Dinda Resty Rizana) dan keluarga besarku yang kucintai karena Allaah *Ta'ala*.
- ✦ Teruntuk keluarga baru di Yogyakarta ini, saudara-saudara yang menemani jejak langkah kaki dan ayuan tangan selama 4 tahun ini di University Residence (UniRes) UMY gedung U, yakni Usroh Abu Bakar Ash-Shiddiq tahun 2008, Lorong Tahun kedua dan Usroh Utsman bin Affan tahun 2009, Usroh Jamaluddin Al-Afghani tahun 2010, adek-adekku Usroh Umar bin Khattab tahun 2011, serta semua saudara-saudara lainnya. *Uhibbukum fillaah*.
- ✦ Teruntuk saudara-saudara yang mengiringi ayunan tangan dan jejak langkah kaki selama berorganisasi dan berkontribusi di kampus dan negeri ini, yakni di Himpunan Mahasiswa Sipil (HMS), UKI Jama'ah Al-Anhar (JAA), SKIF Teknik Al-Muhandis 2008-2011, Student English Activity (SEA), Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) KM UMY 2011-2012, Kelompok Penelitian Mahasiswa (KPM) -terkhusus saudara-saudara di kepengurusan 2010-2012-, saudara-saudara di Ikatan Lembaga Penalaran dan Penelitian Mahasiswa se-Indonesia (ILP2MI). *Uhibbukum fillaah*.
- ✦ Teruntuk saudara-saudara di Teknik Sipil, khususnya Teknik Sipil Angkatan 2008. *Every single moment with you is precious*.
- ✦ Teruntuk dosen-dosen Teknik Sipil dan dosen-dosen lainnya, karyawan, senior & alumni serta seluruh civitas akademika UMY yang telah memberikan banyak bantuan, pengalaman dan diskusi renyah, baik ketika jumpa langsung, saling komentar di jejaring sosial FB, SMS, diskusi setelah sholat berjama'ah, seperti Pak Yordan Gunawan, Pak Gunawan Budiyanto, para staf Biro Humas dan Protokol, Akh Ario Muhammad yang telah memberikan bantuan dan masih banyak lagi yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu. ☺
- ✦ Teruntuk guru-guru dan teman-teman di SDN 002 Binaan, Bandar, Senapelan, MTs Al-Ittihadiyah, SMA Negeri 8 Pekanbaru dan khususnya teman-teman

- ✦ Teruntuk saudara-saudara di berbagai tempat yang kucintai karena Allaah *Ta'ala* yang telah memberikan banyak bantuan, nasehat, saran, kritikan, do'a dan pengalaman, seperti saudara-saudara di jejaring sosial FB, Multiply (MP), ikhwah YPIA & Ma'had 'Ilmi, senior-senior mahasiswa Indonesia di Arab Saudi, khususnya di King Fahd University of Petroleum and Minerals (KFUPM), seperti Pak Tyas Ikhsan yang telah membantu *mendownloadkan* jurnal-jurnal. *Jazaakumullaah khairaan.*
- ✦ Dan akhirnya teruntuk seluruh mahasiswa UMY dan mahasiswa muslim di kampus lainnya, terkhusus yang sedang berjuang menyelesaikan studi. Tetap semangat selalu! Semoga Allaah *Ta'ala* selalu memberikan kita kemudahan

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas karunia dan rahmat-NYA hingga penyusun dapat melaksanakan serta menyusun Laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat menempuh jenjang pendidikan Strata (S-1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam menyusun laporan tugas akhir ini sebelumnya penyusun telah melakukan penelitian selama 4 bulan di Laboratorium Bahan Perkerasan Jalan UMY.

Selama melaksanakan dan menyusun laporan tugas akhir ini, penyusun mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Sudarisman, M.S. Mechs, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jazaul Ikhsan, Ph.D selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Sri Atmaja Putra Jatining Nugraha Nasir Rosyidi, ST, M.Sc. Eng, Ph.D, P.E selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir saya yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan semangat.
4. Ibu Anita Rahmawati, ST, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir saya yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan semangat.
5. Bapak Ir. H. Sentot Hardwiyono, MT, Ph.D, selaku Dosen Penguji Tugas Akhir saya.
6. Bapak Dr. Eng. Agus Setyo Muntohar, M.Sc. Eng selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, MT yang telah memberikan ilmu tentang metodologi penelitian serta nasehat.
8. Bapak Bagus Soebandono, ST, M.Eng atas diskusi mengenai material limbah plastik.
9. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil.
10. Kedua adik – adik saya, Nanda dan Dinda, yang telah memberikan dukungan semangat dan do'a.
11. Dirjen DIKTI yang telah memberikan bantuan dana penelitian melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM).
12. Bapak Sumadi, selaku laboran Laboratorium Bahan Perkerasan Jalan, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah

13. Bapak Basuki, Mas Fajar dan Bapak-Bapak di Laboratorium Transportasi, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada.
14. Bapak Suhardi, selaku laboran Laboratorium Teknologi Minyak Bumi, Gas dan Batu Bara, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada.
15. Mbak Eri Fachriani, ST yang telah memberikan banyak info dan saran dalam TA ini.
16. Saudara-saudaraku satu kelompok PKM, Lukmanul Hakim, Singgih Wijayanto, Dwi Lestari dan Handoko yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian PKM serta Tugas Akhir.
17. Saudara-saudaraku yang telah membantu selama pelaksanaan Tugas Akhir di Laboratorium, Hasran, Harto Andi Irawan, Siti Isnaini, Indra Ariani, Muhammad Haykal, Elfira Resti, Afriza M., Azmania, Yeti Aisyati, Danar Kurniawan, Martyana Dwi C., Agus Wibawa, Muhammad Aslim, Hermanto, Amiruddin, Ahmad Rizqi, Renny Dwi P., Cahya Suryadi, Ika Ernawati dan lainnya.
18. Teman-teman Teknik Sipil 2008 yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
19. Dosen-dosen Teknik Sipil UMY.
20. Staf Tata Usaha dan Referensi, Pak Qurnadis, Pak Nur Kholis, dan Ibu Restu Faizah terima kasih atas bantuannya selama menempuh perkuliahan di Teknik Sipil UMY.
21. Saudara-saudara yang telah banyak memberikan pengalaman dan dukungan selama 4 tahun di *University Residence* (UniRes) UMY
22. Serta saudara-saudara yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Penyusun menyadari pula bahwa isi laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu semua kritik dan saran yang bersifat membangun dapat kami terima guna penyempurnaan laporan tugas akhir ini.

Akhirnya penyusun berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri, rekan-rekan mahasiswa dan pembaca lainnya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Ruang Lingkup Studi.....	2
F. Keaslian Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Lapis Aspal Beton (Laston)	4
B. Material Penyusun Laston.....	5
1. Agregat.....	5
2. Aspal	7
3. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	8
C. Karakteristik <i>Marshall</i>	8
D. Polipropilena	8
BAB III. LANDASAN TEORI	
A. Karakteristik <i>Marshall</i>	10
1. Stabilitas.....	10
2. <i>Flow</i>	10

3.	<i>Void in Mix (VIM)</i> /Rongga Udara dalam campuran	10
4.	<i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i> /Rongga di Antara Mineral Agregat	10
5.	<i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i> / Rongga Terisi Aspal .	11
6.	<i>Marshall Quotient</i>	11
B.	Perhitungan dalam Campuran.....	12
1.	Berat Jenis <i>Bulk</i> dan <i>Apparent</i> Total Agregat.....	12
2.	Berat Jenis Efektif Total Agregat.....	13
3.	Volume Campuran dan Berat Jenis Campuran Setelah Pemadatan	13
4.	Stabilitas dan Kelelehan	14
5.	Rongga Udara (<i>Air Voids</i>)	14
6.	<i>Marshall Quotient</i>	16

BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN

A.	Bagan Alir Penelitian	17
B.	Tahapan Penelitian	19
C.	Lokasi Penelitian	21
D.	Metode Pengambilan Data	21
E.	Variabel Penelitian	22
F.	Presentasi Hasil	22

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil Pengujian Agregat	23
B.	Hasil Pengujian Aspal	23
C.	Hasil Pengujian Polipropilena	24
D.	Hasil dan Pembahasan Pengujian Marshall	25
1.	Stabilitas.....	25
2.	Kelelehan	26
3.	<i>Void in Mix (VIM)</i>	28
4.	<i>Void in the Mineral Aggregate (VMA)</i>	29
5.	<i>Void Filled with Asphalt (VFA)</i>	30
6.	<i>Marshall Quotient</i>	32

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	34
B. Saran	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Batasan gradasi agregat untuk campuran laston nomor 3....	6
Gambar 4.1.	Bagan alir penelitian.....	17
Gambar 4.2.	Lanjutan	18
Gambar 5.1.	Hubungan antara kadar PP dengan stabilitas.....	25
Gambar 5.2.	Hubungan antara kadar aspal dengan kelelehan (<i>flow</i>)	27
Gambar 5.3.	Hubungan antara kadar aspal dengan <i>VIM</i>	28
Gambar 5.4.	Hubungan antara kadar aspal dengan <i>VMA</i>	30
Gambar 5.5.	Hubungan antara kadar aspal dengan <i>VFA</i>	31
Gambar 5.6.	Hubungan antara kadar aspal dengan <i>MO</i>	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Spesifikasi pengujian agregat kasar dan halus	6
Tabel 2.2.	Batasan gradasi agregat untuk campuran Laston nomor 3 ..	6
Tabel 2.3.	Persyaratan pengujian aspal AC 60/70	7
Tabel 2.4.	Syarat gradasi bahan pengisi (<i>filler</i>)	8
Tabel 3.1.	Persyaratan sifat campuran untuk Laston	12
Tabel 4.1.	Metode pengujian agregat kasar dan halus	19
Tabel 4.2.	Metode pengujian aspal keras AC 60/70	20
Tabel 4.3.	Jumlah benda uji yang diperlukan	22
Tabel 5.1.	Hasil pengujian agregat kasar dan halus	23
Tabel 5.2.	Hasil pengujian aspal AC 60/70	23
Tabel 5.3.	Hasil pengujian polipropilena	24
Tabel 5.4.	Nilai stabilitas untuk masing-masing campuran	25
Tabel 5.5.	Nilai kelelehan untuk masing-masing campuran	26
Tabel 5.6.	Nilai <i>VIM</i> untuk masing-masing campuran	28
Tabel 5.7.	Nilai <i>VMA</i> untuk masing – masing campuran	29
Tabel 5.8.	Nilai <i>VFA</i> untuk masing – masing campuran	31
Tabel 5.9.	Nilai <i>VFA</i> untuk masing – masing campuran	32

INTISARI

Limbah plastik yang banyak dihasilkan setiap tahunnya namun sedikit yang bisa dimanfaatkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Polipropilena (PP) sebagai pengganti agregat pada campuran Lapis Aspal Beton (Laston). Fokus penelitian ini adalah pengaruh campuran Laston dengan kadar PP 0%, 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% terhadap karakteristik Marshall. Variasi benda uji juga dibuat berdasarkan kadar aspal yang digunakan, yakni 5%, 6% dan 7%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan PP memberikan pengaruh pada karakteristik Marshall. Penambahan PP sebanyak 0% sampai 10% dapat meningkatkan nilai stabilitas, kelelahan, rongga udara dalam campuran (VIM), rongga udara dalam mineral agregat (VMA) dan Marshall Quotient (MQ), sedangkan untuk parameter rongga terisi aspal (VFA), nilainya cenderung menurun.

Kata Kunci: limbah plastik, polipropilena, agregat, campuran, laston, karakteristik