

**PENGARUH PENAMBAHAN GONDORUKEM
DAN *FILLER* ABU BATU BARA (FLY ASH) PADA LASTON (AC-BC)
TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL***

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik



DISUSUN OLEH :

YULIA RIZKI MAULIDA

16510134006

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Proyek Akhir dengan Judul

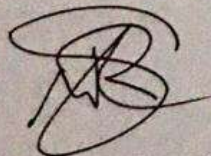
**PENGARUH PENAMBAHAN GONDORUKEM
DAN FILLER ABU BATU BARA (FLY ASH) PADA LASTON (AC-BC)
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL**

Disusun oleh:

Yulia Rizki Maulida
NIM 16510134006

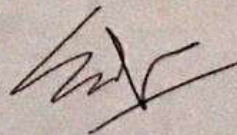
Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir bagi yang bersangkutan.

Mengetahui,
Ketua Prodi



Dr. Ir Sunar Rochmadi, M.E.S.
NIP. 196104291988031002

Yogyakarta, 8 Juli 2019
Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Ir. Endaryanta, M.T.
NIP. 196111091990011001

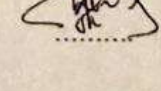
LEMBAR PENGESAHAN
Tugas Akhir
PENGARUH PENAMBAHAN GONDORUKEM
DAN FILLER ABU BATU BARA (FLY ASH) PADA LASTON (AC-BC)
TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL

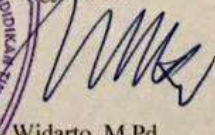
Disusun Oleh:

Yulia Rizki Maulida
NIM. 16510134006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi
D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 22 Juli 2019

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ir. Endaryanta, MT.	Ketua Penguji		24/7/19
2. Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng.	Penguji 1		25/7/19
3. Nur Hidayat, M.Pd	Penguji 2		25/7/2019

Yogyakarta, 22 Juli 2019
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri
Yogyakarta

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam proyek akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lain pada suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Juli 2019

Yang menyatakan,



Yulia Rizki Maulida
NIM. 16510134006

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur alhamdulillah kepada Allah SWT, karena telah diberi kemudahan dan dukungan dari orang-orang tercinta atas selesainya penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tak lupa penulis ucapkan untuk berterimakasih untuk yang terlibat dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini :

1. Bapak dan Ibu yang telah mendukung dan selalu mendoakan sehingga menjadi dorongan semangat penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Bapak Dian Eksana Wibowo yang telah mengarahkan serta membimbing saya dengan sabra dan ikhlas.
3. Bapak Ir. Endaryanta yang sudah berkenan untuk menjadi pembimbing diakhir proses penyusunan.
4. Teman-teman dari “CIVIL2K16” tersayang, yang sudah menemani dan merangkai kisah klasik selama dalam perkuliahan.
5. TIM MARSHALL yang telah membantu dan mendukung selama proses penyusunan Tugas Akhir berlangsung.
6. Penghuni kontrakan Jakal KM 7 yang sudah bersedia memberikan tempat untuk belajar, mengerjakan tugas, berkumpul, dan curhat
7. Dan semua pihak yang sudah mendukung, memberi semangat, dan menemani proses perkuliahan saya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

**PENGARUH PENAMBAHAN GONDORUKEM
DAN *FILLER* ABU BATU BARA (*FLY ASH*) PADA ASPAL LASTON (AC-
BC) TERHADAP KARAKTERISTIK *MARSHALL***

Oleh :
Yulia Rizki Maulida
16510134006

ABSTRAK

Jalan merupakan sarana transportasi yang sangat penting bagi aktifitas masyarakat. Namun, Sering kita jumpai kerusakan pada jalan, hal tersebut berdampak pada terganggunya aktifitas pada lalu lintas. Kerusakan jalan terjadi karena adanya beban deformasi jalan pada lapisan aspal. Hal ini menjadi perhatian penting untuk inovasi lain dalam pembangunan konstruksi jalan yang memiliki stabilitas tinggi. Salah satu inovasi yang dapat digunakan dalam mendukung perencanaan jalan tersebut adalah penggunaan aspal laston (AC-BC) dengan bahan tambah Gondorukem dan *filler* abu terbang batu bara (*fly ash*) sebagai penguat campuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penambahan Gondorukem dan filler fly ash terhadap karakteristik marshall serta mengetahui apakah dengan bahan tambah tersebut memenuhi persyaratan Bina Marga 2010.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dengan menambahkan Gondorukem sebesar 2,5% dan *filler fly ash* sebagai bahan tambah pada campuran aspal laston (AC-BC) dengan variasi kadar yang berbeda yakni 0%, 5%, 10% dan 15%. Setelah benda uji tercetak, kemudian melakukan serangkaian pengujian karakteristik *marshall* seperti menentukan nilai kepadatan, VIM, VMA, VFA, stabilitas, *flow* dan *Marshall Quotient*.

Hasil dari penelitian menghasilkan bahwa penambahan Gondorukem dan *filler fly ash* pada campuran aspal laston (AC-BC) berpengaruh terhadap karakteristik *marshall*. Hasil tersebut menyatakan bahwa semakin tinggi kadar *filler fly ash* pada campuran maka semakin tinggi pula nilai VIM dan nilai VMA. Sedangkan untuk nilai kepadatan, VFA, stabilitas semakin menurun. Untuk nilai *Flow* dan MQ mengalami grafik naik turun. Dari penelitian yang telah dilakukan, hanya nilai VIM dan VMA yang tidak memenuhi persyaratan Bina Marga 2010 karena telah melebihi batas maksimum.

Kata kunci : Campuran laston, *filler fly ash*, gondorukem, *marshall*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang maha pengasih yang telah memberikan rahmat serta hidayahnya sehingga penulis dapat dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan Gondorukem Dan *Filler* Abu Terbang Batu Bara (Fly Ash) Terhadap Karakteristik Marshall” dengan baik. Tugas akhir ini disusun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi guna mendapatkan gelar Ahli Madya program Diploma III, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari dalam penyelesaian tugas akhir ini telah melibatkan banyak pihak yang memberikan dukungan, bimbingan, serta saran yang membangun. Oleh karena itu penulis sangat berterimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa
2. Bapak Ir. Endaryanta, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir.
3. Bapak Dian Eksana Wibowo, S.T., M.Eng selaku dosen penguji 1.
4. Bapak Nur Hidayat, M.Pd selaku dosen penguji 2.
5. Bapak Drs. Darmono, M.T. selaku Kepala Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik Universitas, Negeri Yogyakarta.
6. Bapak Dr. Ir. Sunar Rochmdi M.S.E. selaku Kepala Prodi D-3 Teknik Sipil, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Bapak Kimin S.Pd.T selaku teknisi Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik Universitas, Negeri Yogyakarta.
8. Teman-teman seperjuangan kelas K 2016 Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Negeri Yogyakarta.
9. Tim *marshall* dan semua teman-teman tugas akhir yang telah membantu.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak dan memperkaya ilmu pengetahuan untuk masa sekarang ataupun yang akan datang.

Yogyakarta, 10 Juli 2019

Penulis

Yulia Rizki Maulida
NIM. 16510134006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
A. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
B. Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
C. Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
D. Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
E. Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
F. Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
G. Keaslian Gagasan	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
A. Perkerasan Jalan	Error! Bookmark not defined.
B. Lapis Aspal Beton (Laston)	Error! Bookmark not defined.
C. Bahan Penyusun Campuran Aspal Beton ...	Error! Bookmark not defined.
D. Gradasi	Error! Bookmark not defined.
E. Gondorukem.....	Error! Bookmark not defined.
F. Abu Batu Bara (Fly Ash)	Error! Bookmark not defined.
G. Metode Pengujian <i>Marshall</i>	Error! Bookmark not defined.
H. Penelitian Yang Relevan	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Metode dan Desain.....	Error! Bookmark not defined.
B. Variabel Penelitian	Error! Bookmark not defined.

C. Diagram Alur Penelitian	Error! Bookmark not defined.
D. Peralatan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
E. Bahan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
F. Tahap-tahap Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Pembahasan Hasil Penelitian	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
B. Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	90
DOKUMENTASI	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gradasi agregat	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. Diagram alir penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. Penetrometer	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. Cawan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. <i>Stopwatch</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 6. Bola baja	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Cincin Kuningan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Kawat kassa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Tabung Ukur	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Penjepit <i>thermometer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Cleveland Open Cup	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Neraca O’Haus	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. <i>Picnometer</i> labu	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Satu set ayakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 15. Satu set Mould	Error! Bookmark not defined.
Gambar 16. Alat penumbuk benda uji	Error! Bookmark not defined.
Gambar 17. Bak pengaduk (hooper).....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 18. <i>Marshall Test Machine</i> 76-B0038/CB.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 19. Kompor	Error! Bookmark not defined.
Gambar 20. <i>Thermometer</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 21. Aspal penetrasi 60/70.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 22. Agregat kasar	Error! Bookmark not defined.

Gambar 23. Agregat halus**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 24. Gondorukem**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 25. Abu Terbang Batu Bara (Fly Ash)..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 26. Kerosine**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 27. Pelumas (Oli)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 28. Gradasi agregat kasar**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 29. Grafik agregat halus**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 30. Kepadatan (density)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 31. Grafik VIM (*void in the mix*)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 32. Grafik VMA (*void mineral agregate* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 33. Grafik VFA (*Void Filled with Asphalt*) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 34. Grafik nilai *Flow***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 35. Grafik stabilitas**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 36. Grafik MQ**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ketentuan sifat campuran laston yang di modifikasi (<i>AC-Mod</i>)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. Ketentuan pengujian agregat halus...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. Ketentuan pengujian ageragat kasar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Persyaratan mineral filler.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Ukuran Butir agregat	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Amplop gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. Kualitas Mutu Gondorukem	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8. Faktor koreksi stabilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9. Jenis Nilai Pengujian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10. Variasi Benda Uji, Kode Notasi dan Jumlah Benda Uji.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11. Spesifikasi pengujian bahan aspal AC 60/70	Error! Bookmark not defined.
Tabel 12. Acuan pengujian agregat kasar.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 13. Acuan pengujian agregat halus.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 14. Acuan pengujian <i>filler</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 15. Hasil pengujian aspal.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 16. Hasil pengujian keausan agregat kasar	Error! Bookmark not defined.

Tabel 17. Hasil pengujian gradasi agregat kasar **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 18. Hasil pengujian gradasi agregat halus **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 19. Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 20. Hasil pengujian *filler* serbuk batu bara **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 21. Data hasil pengujian kepadatan (density) **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 22. Data hasil pengujian VIM.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 23. Data hasil pengujian VMA**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 24. Data hasil pengujian VFA**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 25. Data hasil pengujian *flow*.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 26. Data hasil pengujian stabilitas**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 27. Data hasil pengujian MQ**Error! Bookmark not defined.**