

TUGAS AKHIR

**PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH *FLY ASH* DAN
BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI KABUPATEN LAHAT
SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN JALAN LENTUR
PADA LAPISAN LASTON *BINDER COURSE* (AC-BC)**



RIZKY AMALIA

03011381621097

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2020

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH *FLY ASH* DAN *BOTTOM ASH* PLTU BANJARSARI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON *BINDER COURSE* (AC-BC)

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



RIZKY AMALIA

03011381621097

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH *FLY ASH*
DAN *BOTTOM ASH* PLTU BANJARSARI KABUPATEN
LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN
JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON *BINDER COURSE*
(AC-BC)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

RIZKY AMALIA

03011381621097

Palembang, 27 Agustus 2020

Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Mirka Pataras, S.T., M.T.

NIP. 198111202008121001

Dosen Pembimbing II,

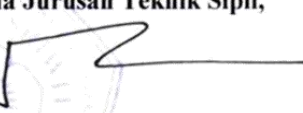
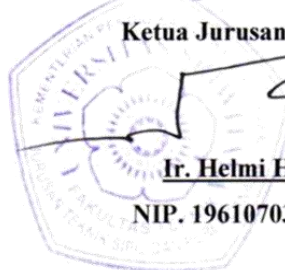


Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.

NIP. 197311032008121003

Mengetahui/Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

::

Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Limbah material *Fly Ash* dan *Bottom Ash* PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat Sumatera Selatan Terhadap Perkerasan Jalan Lentur pada Lapisan Laston *Binder Course* (AC-BC)”

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan dan semua pihak yang telah memberikan bantuan selama penyusunan skripsi ini, yaitu antara lain :

- a) Kedua Orang Tua saya Ayah Ahmad Yamin dan Ibu Msy Asia Agustini saudara saya Kak Miftahul Jannah dan M. Haikal Badri yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- b) Bapak Ir. Helmi Haki, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
- c) Bapak Mirka Pataras., S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
- d) Bapak DR. Edi Kadarsa S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
- e) Kakak Aidil Akbar selaku Pembimbing di PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat.
- f) Pak Ferry, Kak Romi, dan Kak Fajri yang telah membimbing proses penelitian di Balai Jalan Nasional V Kota Palembang.
- g) Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak kekurangan.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dapat dijadikan sebagai masukan di kemudian hari.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2020

Penulis

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Tugas akhir ini dipersembahkan kepada Ayahku Ahmad Yamin dan Ibuku Msy Asia Agustini, Kakakku Miftahul Jannah serta orang yang selalu menemani dan membantu dikala suka maupun duka dari awal perkuliahan hingga Tugas Akhir ini selesai, M. Haikal Badri.

Motto:

“Work hard in Silence, Let Success Make The Noise”

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Halaman Persembahan dan Motto	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran	x
Halaman Ringkasan	xi
Halaman <i>Summary</i>	xii
Halaman Pernyataan Integritas	xiii
Halaman Persetujuan.....	xvii
Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi.....	xviii
Daftar Riwayat Hidup	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Ruang Lingkup Penulisan.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Struktur Perkerasan Jalan	6

2.2.1. Perkerasan lentur (<i>flexible pavement</i>).....	6
2.2.2. Perkerasan kaku (<i>rigid pavement</i>)	8
2.2.3. Perkerasan komposit (<i>composite pavement</i>).....	9
2.3. Lapis Aspal Beton (Laston)	9
2.3.1. Persyaratan Spesifikasi Bahan Perkerasan Lapis Aspal Beton (Laston)	11
2.4. Bahan Penyusun Aspal Beton.....	13
2.4.1. Agregat	13
2.4.2. Aspal	17
2.5. Limbah <i>Bottom Ash</i>	18
2.6. Karakteristik Campuran Aspal	20
2.7. <i>Design Mix Formula</i> (DMF)	20
2.8. <i>Job Mix Formula</i> (JMF)	21
2.9. Pengujian <i>Marshall</i>	23
2.9.1. Parameter Pengujian <i>Marshall</i>	24

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Umum	26
3.2. Studi Literatur	27
3.3. Persiapan Penelitian.....	27
3.4. Pengujian Laboratorium	27
3.4.1. Pengujian Agregat	27
3.4.2. Pengujian <i>filler</i>	31
3.4.3. Pengujian Aspal	32
3.5. <i>Design Mix Formula</i> (DMF)	35
3.6. <i>Job Mix Formula</i> (JMF)	36
3.7. Pembuatan Benda Uji	36
3.7.1. Pembuatan Benda Uji Campuran Laston Standar	36
3.7.2. Pembuatan Benda Uji Campuran Laston Limbah <i>Bottom Ash</i> dan <i>fly ash</i>	38
3.8. Pengujian <i>Marshall</i>	38
3.9. Analisa dan Pembahasan	40
3.10. Kesimpulan dan Saran	40

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Agregat	45
4.2. Hasil Pengujian Aspal.....	49
4.3. Perbandingan Karakteristik Semen dan Limbah <i>Bottom Ash</i> dan <i>fly ash</i>	50
4.4. <i>Design Mix Formula</i> (DMF)	51
4.5. <i>Job Mix Formula</i> (JMF)	55
4.6. Pembuatan Benda Uji	55
4.7. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada Campuran Laston Standar	55
4.8. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> pada Campuran Laston dengan Limbah <i>Fly ash</i> sebagai <i>filler</i>	59
4.9. Pembahasan	94

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	98
5.1. Saran	93

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Ketentuan sifat-sifat campuran laston (AC).....	11
Tabel 2.2. Ketentuan agregat kasar	14
Tabel 2.3. Ketentuan agregat halus	15
Tabel 2.4. Amplop gradasi agregat gabungan untuk campuran aspal.....	17
Tabel 2.5. Sifat fisik <i>bottom ash</i>	20
Tabel 2.6. Komposisi Kimia <i>Bottom Ash</i>	20
Tabel 3.1. Jumlah pembuatan benda uji	36
Tabel 4.1. Hasil pengujian agregat kasar.....	41
Tabel 4.2. Hasil pengujian agregat halus.....	42
Tabel 4.3. Hasil pengujian berat jenis <i>filler</i>	42
Tabel 4.4. Hasil analisa saringan <i>filler</i>	43
Tabel 4.5. Hasil pengujian aspal.....	43
Tabel 4.6. Karakteristik semen dan limbah <i>bottom ash</i>	44
Tabel 4.7. Perhitungan dengan spesifikasi Bina Marga Tahun 2010 (Revisi 3).....	45
Tabel 4.8. Nilai kadar aspal.....	46
Tabel 4.9. Pengujian gradasi asli campuran AC-BC.....	47
Tabel 4.10. Pengujian gradasi asli campuran AC-BC yang digunakan dalam eliminasi <i>Gauss – Jordan</i>	47
Tabel 4.11. Hasil pengujian <i>Marshall</i> pada campuran laston standar.....	49
Tabel 4.12. Rekapitulasi nilai parameter <i>Marshall</i> campuran standar.....	53
Tabel 4.13. Hasil pengujian <i>Marshall</i> pada campuran laston dengan limbah <i>Fly ash</i> sebagai <i>filler</i> dan <i>bottom ash</i> sebagai agregat halus.....	54
Tabel 4.14. Rekapitulasi nilai parameter <i>Marshall</i> campuran dengan <i>fly ash</i> dan <i>bottom ash</i>	58
Tabel 4.15. Rekapitulasi nilai parameter <i>Marshall</i> campuran standar dan campuran <i>bottom ash</i> dan <i>fly ash</i>	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur perkerasan lentur	7
Gambar 2.2. Struktur perkerasan kaku	9
Gambar 2.3. Struktur perkerasan aspal beton (Laston)	10
Gambar 2.4. <i>Fly ash</i> PLTU Banjarsari	19
Gambar 2.5. <i>Bottom ash</i> PLTU Banjarsari	19
Gambar 3.1. Diagram alir prosedur penelitian	26
Gambar 3.2. Contoh benda uji	38
Gambar 3.3. Pengujian <i>Marshall</i>	39
Gambar 4.1. Grafik komposisi campuran agregat	48
Gambar 4.2. Grafik parameter <i>Marshall</i> pada campuran standar	50
Gambar 4.3. Kadar aspal optimum pada campuran standar	51
Gambar 4.4. Grafik <i>Marshall</i> terhadap KAO pada campuran standar	52
Gambar 4.5. Grafik parameter <i>Marshall</i> pada campuran laston dengan Campuran menggunakan <i>fly ash</i> dan <i>bottom ash</i>	55
Gambar 4.6. Kadar aspal optimum pada campuran laston dengan limbah <i>Fly Ash</i> sebagai <i>filler</i> dan <i>bottom ash</i> sebagai agregat halus	56
Gambar 4.7. Grafik parameter <i>Marshall</i> terhadap nilai KAO pada campuran laston dengan limbah <i>fly ash</i> sebagai <i>filler</i> dan <i>bottom ash</i> sebagai agregat halus	57
Gambar 4.8. Grafik perbandingan nilai VIM	59
Gambar 4.9. Grafik perbandingan nilai VMA	59
Gambar 4.10. Grafik perbandingan nilai VFA	60
Gambar 4.11. Grafik perbandingan nilai stabilitas	60
Gambar 4.12. Grafik perbandingan nilai kelelehan (<i>flow</i>)	61
Gambar 4.13. Grafik perbandingan nilai <i>Marshall Quotient</i>	61
Gambar 4.14. Grafik perbandingan nilai kadar aspal optimum (KAO)	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Pengujian

Agregat Lampiran 2 :

Pengujian Aspal Lampiran 3

: *Job Mix Formula* (JMF)

Lampiran 4 : Dokumentasi

Penelitian

RINGKASAN

PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH FLY ASH DAN BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI KABUPATEN LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON BINDER COURSE (AC-BC)

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir, 31 Juli 2020

Rizky Amalia: Dibimbing oleh Mirka Pataras, S.T., M.T. dan Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

xix + 164 halaman, 94 gambar, 42 tabel, 2 lampiran

Volume lalu lintas yang terus meningkat dapat berpengaruh pada bertambahnya beban yang diterima oleh struktur perkerasan jalan raya. Beban lalu lintas yang berlebihan dapat menimbulkan kerusakan pada lapisan jalan sehingga menimbulkan berkurangnya kenyamanan bagi pengguna kendaraan saat melintasi jalan tersebut. Selain itu, kerusakan perkerasan jalan juga dapat disebabkan oleh iklim tropis yang dapat menyebabkan terjadinya deformasi serta retak pada lapisan perkerasan. Perkerasan jalan yang pada saat ini umum digunakan di Sumatera Selatan adalah Perkerasan Lentur (Flexible Pavement). Lapis aspal beton yang digunakan sebagai lapis pengikat Laston Binder Course (AC-BC) termasuk kedalam perkerasan lentur yang difungsikan untuk menahan beban maksimal akibat beban lalu lintas. Dalam upaya meningkatkan kekuatan struktur pada perkerasan jalan dengan menggunakan biaya yang ekonomis, salah satu inovasi yang kami lakukan untuk Asphalt Concrete – Binder Course (AC-BC) pada perkerasan jalan yaitu dengan memanfaatkan limbah sisa pembakaran batubara yang diharapkan dapat menghasilkan mutu perkerasan jalan yang lebih optimal. Pada Laston Binder Course (AC BC) ini menggunakan filler berupa limbah fly ash yang merupakan abu hasil pembakaran batubara yang berupa partikel halus dan lolos saringan no. 200. Selain fly ash, pembakaran batubara juga menghasilkan bottom ash yang tertahan pada saringan no. 50 dan digunakan sebagai agregat halus pada laston AC BC ini. Diharapkan dengan penggunaan limbah fly ash sebagai filler dan bottom ash sebagai agregat halus dalam campuran aspal ini dapat memenuhi nilai stabilitas, nilai flow, nilai marshall quotient (MQ), nilai Void in Mixture (VIM), Nilai Void in mineral aggregate (VMA), nilai Void Filled with Bitument (VFB), dan juga nilai Kadar aspal Optimum (KAO) yang baik dan memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga.

Kata kunci: perkerasan lentur, Lapis aspal beton, Laston Binder Course (AC-BC), limbah fly ash, limbah bottom ash, pengujian marshall

SUMMARY

THE EFFECT OF THE USE OF FLY ASH WASTE MATERIALS AND BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI, LAHAT SOUTH SUMATERA DISTRICT TOWARDS BIBLE ROAD RESTRICTION ON LASTON BINDER COURSE (AC-BC)

Scientific paper in the form of Final Project, 31 July 2020

Rizky Amalia: Supervised by Mirka Pataras, S.T., M.T. and Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sriwijaya University

xix + 164 pages, 94 pictures, 42 tables, 2 appendices

The ever-increasing traffic volume can have an effect on the increase in the load received by the road pavement structure. Excessive traffic loads can cause damage to the road layer, resulting in reduced comfort for vehicle users when crossing the road. In addition, road pavement damage can also be caused by tropical climates which can cause deformation and cracks in the pavement layer. The pavement currently commonly used in South Sumatra is Flexible Pavement. The asphalt concrete layer used as the Laston Binder Course (AC-BC) binder layer is included in the flexible pavement which is used to withstand the maximum load due to traffic loads. In an effort to increase the strength of the structure on the road pavement by using economical costs, one of the innovations we have made for Asphalt Concrete - Binder Course (AC-BC) on road pavement is by utilizing coal combustion waste which is expected to produce a better quality pavement. optimal. Laston Binder Course (AC BC) uses a filler in the form of fly ash waste which is ash from coal combustion in the form of fine particles and passes through sieve no. 200. Apart from fly ash, coal burning also produces bottom ash which is stuck in the filter no. 50 and used as fine aggregate on this laston AC BC. It is hoped that the use of fly ash waste as a filler and bottom ash as fine aggregate in the asphalt mixture can meet the stability value, flow value, marshall quotient (MQ) value, Void in Mixture (VIM) value, Void in mineral aggregate (VMA) value, the value of Void Filled with Bitument (VFB), as well as the value of Optimum Asphalt Content (KAO) which is good and meets the requirements of Bina Marga specifications.

Keywords: flexible pavement, concrete asphalt layer, Laston Binder Course (AC-BC), fly ash waste, bottom ash waste, marshall method

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Amalia

NIM : 03011381621097

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penggunaan Material Limbah Fly Ash dan Bottom Ash PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat Sumatera Selatan Terhadap Perkerasan Jalan Lentur Pada Lapisan Laston Binder Course (AC-BC)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Indralaya, 27 Agustus 2020



Rizky Amalia

NIM. 03011381621097

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Pengaruh Penggunaan Material Limbah *Fly Ash* dan *Bottom Ash* PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat Sumatera Selatan Terhadap Perkerasan Jalan Lentur pada Lapisan Laston Binder Course (AC-BC)” yang disusun oleh Rizky Amalia, NIM. 03011381621097 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2020.

Palembang, 7 Agustus 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Tugas Akhir,

Ketua :

1. Mirka Pataras, S.T., M.T.

NIP. 198111202008121001

()

2. Dr. Edi Kadarsa, S.T., M.T.

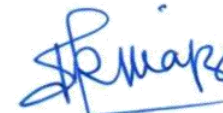
NIP. 197311032008121003

()

Anggota :

3. Prof. Ir. Hj. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D.

NIP. 196010301987032003

()

4. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.

NIP. 196706151995121002

()

5. Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.

NIP. 197408151999032003

()

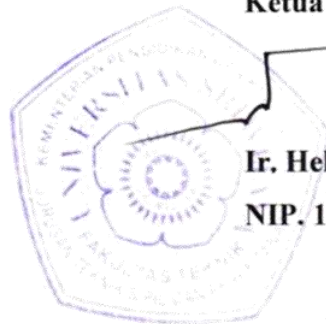
6. Aztri Yuli Kurnia, S.T., M.Eng.

NIP. 198807132012122003

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. Helmi Haki, M.T.

NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Amalia

NIM : 03011381621097

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Penggunaan Material Limbah Fly Ash dan Bottom Ash PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat Sumatera Selatan Terhadap Perkerasan Jalan Lentur Pada Lapisan Laston Binder Course (AC-BC)

Memberikan izin kepada dosen pembimbing saya dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Apabila dalam waktu satu tahun tidak dipublikasikan karya tulis ini, maka saya setuju menempatkan dosen pembimbing saya sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.

Indralaya, Agustus 2020



Rizky Amalia

NIM. 03011381621097

RIWAYAT HIDUP

Nama : Rizky Amalia
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 01 Februari 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Warga Negara : Indonesia
Alamat Rumah : Komplek Kenten Azhar Jalan Belimbing Blok C5 No. 17
Kelurahan Kenten Kecamatan Talang Kelapa.
Nama Ayah : Ahmad Yamin
Nama Ibu : Msy. Asia Agustini
Nomor HP : 08127770225
E-mail : amaliaaarizky999@gmail.com
Riwayat Pendidikan :

Institusi Pendidikan	Fakultas	Jurusan	Masa
TK Mandiri	-	-	2003-2004
SD Negeri 192 Palembang	-	-	2004-2010
SMP Negeri 4 Palembang	-	-	2010-2013
SMA Negeri 18 Palembang	-	IPA	2013-2016
Universitas Sriwijaya	Teknik	Teknik Sipil	2016-2020

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya.

Hormat saya,



Rizky Amalia

NIM. 03011381621097



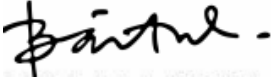


**HASIL SEMINAR
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 29 Juli 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : **RIZKY AMALIA**
N I M : 03011381621097
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH FLY ASH
DAN BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI KABUPATEN
LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN
JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON BINDER COURSE
(AC-BC)**
Dosen Pembimbing I : **MIRKA PATARAS, S.T., M.T.**
Dosen Pembimbing II : **DR. EDI KADARSA, S.T., M.T.**

TANGGAPAN / SARAN

Dosen Penguji I : Prof. Ir. Erika Buchari, M.Sc., Ph.D.

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.	Jelaskan apa finding dari penelitian yang dilakukan, apa bedanya penelitian yang dilakukan dengan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi. Buat Penjelasan tersebut kedalam paragraph.	
2.		
3.		
4.		
Mengetahui,		Palembang, 2020
Sekretaris Jurusan,  M. Baitullah A, S.T, M.Eng. NIP. 198601242009121004	Dosen Pembimbing I,  Mirka Pataras, S.T., M.T. NIP. 198111202008121001	Dosen Penguji, I,  Prof. Ir. Erika B, M.Sc., Ph.D. NIP. 196010301987032003



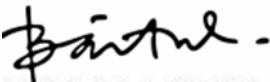

**HASIL SEMINAR
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 29 Juli 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : **RIZKY AMALIA**
N I M : 03011381621097
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH FLY ASH
DAN BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI KABUPATEN
LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN
JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON BINDER COURSE
(AC-BC)**
Dosen Pembimbing I : **MIRKA PATARAS, S.T., M.T.**
Dosen Pembimbing II : **DR. EDI KADARSA, S.T., M.T.**

TANGGAPAN / SARAN

Dosen Penguji 2 : **Dr. Eng. Ir. Joni Arliansyah, M.T.**

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.		
2.		
3.		
4.		
Mengetahui,		Palembang, 2020
Sekretaris Jurusan,  <u>M. Baitullah A, S.T, M.Eng.</u> NIP. 198601242009121004	Dosen Pembimbing I,  <u>Mirka Pataras, S.T., M.T.</u> NIP. 198111202008121001	Dosen Penguji 1,  <u>Dr. Eng. Ir. Joni A, M.T.</u> NIP. 196706151995121002



**HASIL SEMINAR
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

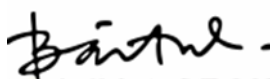


Tanggal 29 Juli 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : **RIZKY AMALIA**
N I M : 03011381621097
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH FLY ASH
DAN BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI KABUPATEN
LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN
JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON BINDER COURSE
(AC-BC)**

Dosen Pembimbing I : **MIRKA PATARAS, S.T., M.T.**
Dosen Pembimbing II : **DR. EDI KADARSA, S.T., M.T.**

TANGGAPAN / SARAN

Dosen Penguji 3 : **Dr. Melawaty Agustien, S.Si., M.T.**

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.		
2.		
3.		
4.		
Mengetahui,		Palembang, <u>18/8/</u> ... 2020
Sekretaris Jurusan,  <u>M. Baitullah A, S.T, M.Eng.</u> NIP. 198601242009121004	Dosen Pembimbing I,  <u>Mirka Pataras, S.T., M.T.</u> NIP. 198111202008121001	Dosen Penguji 1,  <u>Dr. Melawaty A, S.Si., M.T.</u> NIP. 197408151999032003




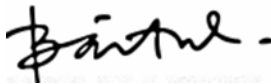


**HASIL SEMINAR
SIDANG SARJANA/ UJIAN TUGAS AKHIR**

Tanggal 29 Juli 2020 (Metode Daring)

Nama Mahasiswa : **RIZKY AMALIA**
N I M : 03011381621097
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH PENGGUNAAN MATERIAL LIMBAH FLY ASH
DAN BOTTOM ASH PLTU BANJARSARI KABUPATEN
LAHAT SUMATERA SELATAN TERHADAP PERKERASAN
JALAN LENTUR PADA LAPISAN LASTON BINDER COURSE
(AC-BC)**
Dosen Pembimbing I : **MIRKA PATARAS, S.T., M.T.**
Dosen Pembimbing II : **DR. EDI KADARSA, S.T., M.T.**

TANGGAPAN / SARAN

Dosen Penguji 4 : **Aztri Yuli Kurnia, S.T., M.Eng.**

No.	Review Dosen Penguji	Ringkasan Perbaikan Dokumen
1.	Format penulisan Daftar pustaka sesuaikan dg format	
2.		
3.		
4.		
Mengetahui,		Palembang, 2020
Sekretaris Jurusan,  <u>M. Baitullah A, S.T, M.Eng.</u> NIP. 198601242009121004	Dosen Pembimbing I,  <u>Mirka Pataras, S.T., M.T.</u> NIP. 198111202008121001	Dosen Penguji 1,  <u>Aztri Yuli K, S.T., M.Eng.</u> NIP. 198807132012122003

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Volume lalu lintas yang terus meningkat dapat berpengaruh pada bertambahnya beban yang diterima oleh struktur perkerasan jalan raya. Beban lalu lintas yang berlebihan dapat menimbulkan kerusakan pada lapisan jalan sehingga menimbulkan berkurangnya kenyamanan bagi pengguna kendaraan saat melintasi jalan tersebut. Selain itu, kerusakan perkerasan jalan juga dapat disebabkan oleh iklim tropis yang dapat menyebabkan terjadinya deformasi serta retak pada lapisan perkerasan. Perkerasan jalan dalam kondisi baik akan membuat arus lalu lintas berjalan dengan lancar.

Perkerasan jalan yang pada saat ini umum digunakan di Sumatera Selatan adalah Perkerasan Lentur (*Flexible Pavement*) Lapis Aspal Beton (Laston) atau *Asphalt Concrete* (AC). Menurut fungsinya, pemakaian lapisan aspal beton terdiri dari tiga jenis yaitu lapisan aspal beton yang digunakan sebagai lapis permukaan atau lapis aus (*AC-Wearing Course*), lapis aspal beton yang digunakan sebagai lapis pengikat (*AC-Binder Course*) dan sebagai lapis pondasi (*AC-Base*). Lapis permukaan (AC-WC) merupakan salah satu struktur perkerasan jalan yang langsung bersentuhan dengan ban kendaraan dan cuaca sedangkan Laston *Binder Course* (AC-BC) difungsikan untuk menahan beban maksimal akibat beban lalu lintas.

Dalam upaya meningkatkan kekuatan struktur pada perkerasan jalan dengan menggunakan biaya yang ekonomis, salah satu inovasi yang kami lakukan untuk *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC) pada perkerasan jalan yaitu dengan memanfaatkan limbah sisa pembakaran batubara yang diharapkan dapat menghasilkan mutu perkerasan jalan yang lebih optimal. Pada Laston *Binder Course* (AC BC) ini menggunakan *filler* berupa limbah *fly ash* yang merupakan abu hasil pembakaran batubara yang berupa partikel halus dan lolos saringan no. 200. Selain *fly ash*, pembakaran batubara juga menghasilkan *bottom ash* yang tertahan pada saringan no. 50 dan digunakan sebagai agregat halus pada laston AC BC ini. Pada penelitian ini abu batubara (*fly ash* dan *bottom ash*) yang digunakan adalah hasil

pembakaran batubara dari PT. Bukit Pembangkit Innovative PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat. Penelitian Limbah *Fly Ash* dan *Bottom Ash* dari PT. Bukit Pembangkit Innovative PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat pada Laston *Binder Course* (AC-BC) yang saya dan teman saya lakukan ini merupakan penelitian yang dilakukan pertama kali, karena sebelumnya belum ada yang meneliti penggunaan limbah abu batubara dari PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat dalam perkerasan jalan.

Diharapkan dengan penggunaan limbah *fly ash* sebagai *filler* dan *bottom ash* sebagai agregat halus dalam campuran aspal ini dapat memenuhi nilai stabilitas, nilai *flow*, nilai *marshall quotient* (MQ), nilai *Void in Mixture* (VIM), Nilai *Void in mineral aggregate* (VMA), nilai *Void Filled with Bitument* (VFB), dan juga nilai Kadar aspal Optimum (KAO) yang baik dan memenuhi syarat spesifikasi Bina Marga. Penggunaan limbah *fly ash* sebagai *filler* juga diharapkan dapat meningkatkan ketahanan konstruksi jalan dengan menggunakan biaya yang ekonomis dengan memanfaatkan bahan sisa (limbah).

Berdasarkan uraian di atas, maka akan dilakukan penelitian mengenai Pengaruh Penggunaan material limbah *fly ash* dan *bottom ash* PLTU Banjarsari Kabupaten Lahat Sumatera Selatan terhadap Perkerasan Jalan Lentur pada Lapisan Laston Binder Course (AC-BC) dimana penelitian ini merupakan penelitian yang belum pernah dilakukan sebelumnya, karena pada penelitian ini saya menggunakan dua limbah batubara sekaligus dalam satu benda uji yaitu *fly ash* sebagai *filler* dan *bottom ash* sebagai agregat halus dimana kedua limbah batubara ini digunakan sebagai bahan pengganti 100% terhadap persentase campuran dan belum ada jurnal yang meneliti limbah *fly ash* sebagai pengganti semen dan *bottom ash* sebagai pengganti pasir pada satu benda uji. Berdasarkan Pada Penelitian Terdahulu yang saya gunakan sebagai referensi, yaitu pada Penelitian yang dilakukan oleh Indriani Santoso, dkk (2003) dalam jurnal yang berjudul “Pengaruh Penggunaan *Bottom Ash* terhadap Karakteristik Campuran Aspal Beton” Peneliti hanya menggunakan *bottom ash* sebagai bahan pengganti dan bahan tambahan untuk agregat halus dengan persentase tertentu. Sedangkan pada Penelitian Terdahulu yang kedua yaitu pada Penelitian yang dilakukan oleh Yanti Gusneli, dkk (2017) dalam jurnal yang berjudul “Karakteristik Marshall pada Campuran AC-BC dengan Penambahan Bahan Pengisi (*filler*) *Fly Ash*” Peneliti hanya menggunakan satu limbah batubara yaitu *fly ash* yang digunakan sebagai *filler* sedangkan agregat halus nya tetap menggunakan pasir.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Apakah limbah *fly ash* dan *bottom ash* PT. Bukit Pembangkit Innovative PLTU Banjarsari sebagai bahan pengisi dan agregat halus dalam campuran aspal memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 1).
- 2) Bagaimana karakteristik antara campuran *Asphalt Concrete – Binder Course* (AC-BC) menggunakan campuran standar dengan AC-BC yang menggunakan limbah *fly ash* sebagai bahan pengisi (*filler*) dan *bottom ash* sebagai agregat halus.
- 3) Bagaimana perbandingan nilai kadar aspal optimum (KAO) antara campuran AC-BC standar dengan campuran AC-BC yang menggunakan limbah *fly ash* sebagai bahan pengisi (*filler*) dan *bottom ash* sebagai agregat halus.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Mengetahui dan menganalisis apakah limbah *fly ash* sebagai bahan pengisi dalam campuran aspal dan *bottom ash* sebagai agregat halus memenuhi standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 (Revisi 1).
- 2) Mengetahui dan menganalisis karakteristik campuran laston AC-BC menggunakan campuran standar dengan laston AC-BC yang menggunakan limbah *fly ash* sebagai bahan pengisi (*filler*) dan *bottom ash* sebagai agregat halus.
- 3) Mengetahui dan menganalisis perbandingan nilai kadar aspal optimum antara campuran laston AC-BC standar dan campuran laston yang menggunakan limbah *fly ash* sebagai *filler* dan *bottom ash* sebagai agregat halus.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, batasan masalah yang akan dibahas dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini dilaksanakan dalam skala laboratorium.
2. Material yang digunakan adalah Aspal pen 60/70 dan agregat yang berasal dari PT. Bintang Selatan Indah.

3. Gradasi agregat yang digunakan pada penelitian ini adalah gradasi menerus yaitu Laston lapis pengikat (AC-BC).
4. Limbah yang digunakan adalah *fly ash* sebagai bahan pengganti *filler* dan *bottom ash* sebagai bahan pengganti agregat halus. Standar yang digunakan pada penelitian ini adalah Spesifikasi Umum Bina Marga 2018 Rev.1 Seksi 6.3.
5. Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Marshall*.

1.5. Rencana Sistematika Penulisan

Adapun rencana sistematika penulisan pada laporan ini terbagi menjadi lima bagian, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang Pengaruh Penggunaan Limbah *fly ash* dan *bottom ash* PT. Bukit Pembangkit Innovative PLTU Banjarsari perumusan masalah, tujuan penelitian, metode pengumpulan data, ruang lingkup pembahasan dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas teori yang berkaitan dengan pembahasan yang meliputi definisi perkerasan jalan, komponen campuran aspal seperti bahan pengisi (*filler*) berupa Limbah *fly ash* dan agregat halus berupa *bottom ash* terhadap karakteristik campuran laston pada lapis AC-BC serta metode pengujian yang akan dilakukan.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai prosedur yang akan diperlukan dalam penelitian dalam bentuk diagram alir dan membahas teknik pelaksanaan penelitian serta pembuatan dan pengujian benda uji.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas mengenai analisa perhitungan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian. Pembahasan yang dilakukan untuk mengetahui hasil penelitian apakah telah sesuai dengan spesifikasi yang digunakan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan uraian dari kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian serta saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. Spesifikasi Umum Revisi 3.
- Indriani, Santoso, dkk. 2013. Pengaruh Penggunaan *Bottom Ash* terhadap Karakteristik Campuran Aspal Beton.
- Saodang, Hamirhan. 2005. Perancangan Perkerasan Jalan Raya. Nova, Bandung.
- Sukirman, Silvia. 2010. Perencanaan Perkerasan Lentur Jalan Raya. Nova, Bandung.
- Syaiful. 2013. Studi Penambahan Abu Batubara Sebagai *Filler* Pada Campuran Beraspal. Universitas Ibn Khaldun. Bogor.
- Tambunan, Martin. 2010. Pengaruh Penggunaan Pasir Alam Binjai Terhadap Sifat Campuran AC-WC. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Yanti, Gusneli, dkk. 2017. Karakteristik Marshall pada Campuran AC-BC dengan Penambahan Bahan Pengisi (*filler*) *Fly Ash*
- Zulkifli. Kajian Laboratorium Limbah Marmer Sebagai *Filler* dalam Campuran Aspal Beton Lapis Antara (AC-BC)