

**PENGARUH ASPHALT HOT MIX DENGAN CAMPURAN ABU SAWIT SEBAGAI
FILLER UNTUK MENDAPATKAN KADAR ASPHALT OPTIMUM PADA
PENGUJIAN MARSHALL**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Disusun Oleh :

Nama : Hendy Saputra

Nim : 112014220

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK TAHUN 2019**

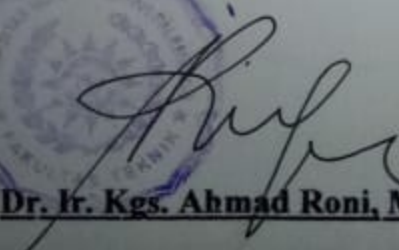
TANDA PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : HENDY SAPUTRA
NRP/ NIM : 11.2014.220
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH ASPHALT HOT MIX DENGAN
CAMPURAN ABU SAWIT SEBAGAI FILLER
UNTUK MENDAPATKAN KADAR ASPHALT
OPTIMUM PADA PENGUJIAN MARSHALL**

MENGETAHUI

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Palembang Ketua Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T



Ir. H. Zainul Bahri M.T

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa,dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi ,sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, februari2019



INTISARI

Penggunaan Abu Sawit dalam campuran aspal, Lapis beton aspal (*laston*) suatu lapisan permukaan pada konstruksi pekerasan lentur. Beton aspal dapat berfungsi sebagai lapisan struktural dan lapisan non-struktural. Beton aspal yang berfungsi sebagai lapisan struktural adalah lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda. Sebagai lapisan non-struktural beton aspal berfungsi sebagai lapisan kedap air dan lapisan aus, atau lapisan yang langsung menderita gesekan akibat rem kendaraan (*wearing course*).

Abu sawit sebagai filler merupakan salah satu limbah hasil pengolahan kelapa sawit, yang merupakan sisa pembakaran cangkang dan serabut kelapa sawit, yang dibakar pada suhu 700° - 800°C dalam dapur atau tungku pembakaran, yang disebut boiler. Unsur kimia yang dominan pada abu sawit adalah silikon (SiO), sebanyak 31,45%, dan CaO, sebanyak 15,2%.

Pengaruh asphalt hot mix berdasarkan Hasil penelitian penelitian analisa dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa dalam mendesain *Asphalt Concrete-Base Course* (AC-BC) perkerasan jalan dengan menggunakan spesifikasi gradasi agregat tipe IV.B dari *Asphalt Institute* serta aspal Pertamina pen 60/70 pada penelitian ini sudah cukup baik dan semua material yang dipakai memasuki semua spec yang telah ditentukan, variasi variabel yang digunakan diantaranya 5%, 5,5%, 6%, 6,5%, 7% dan hasil yang diperoleh *Abu sawit* Sebagai *filler* Mendapatkan KAO (kadar Aspal Optimum) sebesar 6,50 % dan *Hot mix* . Dengan campuran Semen Sebagai *filler* sehingga Mendapatkan Kadar Aspal Optimum pada parameter Marshall test yang akan di pergunakan untuk produksi pada saat AMP (Asphalt Mixture) Sebesar 6,11 %.pada pendesainan ini mengacu pada parameter metode Marshall yang merupakan persyaratan menentukan desain campuran agregat dan aspal dalam konstruksi pekerasan jalan di Indonesia.

Kata kunci : Asphalt optimum, Abu Sawit, Asphalt Hot Mix.

ABSTRACT

The use of palm oil in asphalt, asphalt concrete layer (laston) a surface layer on the construction of flexible hardness. Asphalt concrete can function as a structural layer and non-structural layer. Asphalt concrete that functions as a structural layer is a layer that holds and spreads the wheel load. As a non-structural layer, the asphalt concrete serves as a waterproof layer and wear layer, or the thin layer suffers from friction due to the wearing course.

Palm ash as a filler is one of the limbs of palm oil processing, which is the residual combustion of cangkang and palm oil fibers, which are burned at a temperature of 700 ° - 800 °C in the kitchen or furnace, which is called a boiler. The chemical elements dominant in palm ash are silicic (SiO₂), as much as 31.45%, and CaO, as much as 15.2%.

The effect of asphalt hot mix is based on the results of analysis and discussion research, it can be concluded that in designing Asphalt Concrete-Base Course (AC-BC) pavement using the specification of type IV.B aggregate gradation from the Asphalt Institute and Pertamina Pen 60/70 asphalt in the study this is good enough and all materials used enter all specs that have been determined, variable variations used include 5%, 5.5%, 6%, 6.5%, 7% and the results obtained by palm oil as filler get KAO (Optimum Asphalt level of 6.50% and Hot mix. With the Cement mixture as a filler so that the Optimum Asphalt Level is obtained in the Marshall test parameters that will be used for production when AMP (Asphalt Mixture) is 6.11%. In this design refers to the Marshall method parameter which is a requirement to determine the aggregate and asphalt mixture design in the construction of road violence in Indonesia.

Keywords: Asphalt optimum, Abu Sawit, Asphalt Hot Mix.



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillahirabil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik serta hidayah-Nya kepada penyusun, sehingga atas barokah dan ridho-Nya, penyusun dapat menyelesaikan tugas akademik yang berupa Tugas Akhir dengan judul ***“PENGARUH ASPHALT HOT MIX DENGAN CAMPURAN ABU SAWIT SEBAGAI FILLER UNTUK MENDAPATKAN KADAR ASPHALT OPTIMUM PADA PENGUJIAN MARSHALL***

Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi syarat menyelesaikan jenjang kesarjanaan Strata 1 pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Selama menyelesaikan Tugas Akhir dan menyusun Laporan, penyusun telah banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya khususnya kepada:

1. Bapak Ir.H. Zainul Bahri, MT Selaku Dosen Pembimbing I yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
2. Bapak Ir.Noto Royan, M.T.Selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan bimbingan selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak M. Syazilli Abbas Selaku pemilik PT. Perkasa Adiguna Sembada yang telah banyak memberikan semua ilmunya kepada Kami,

membimbing, serta memberikan izin kesempatan kepada kami untuk melakukan penelitian di Lab PT. Perkasa Adiguna Sembada.

4. Terkhusus untuk ibunda ku tercinta yang telah melahirkan ku dan membesarkan ku. Saudara perempuanku Fitri Anggraini dan Rulian Hamida terimakasih jasa kalian selalu ku ingat sepanjang masa.

Dan tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE., MM. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Ir H Zainul Bahri. MT Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah membimbing dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh studi.
5. Bapak Dedi dan Mbak Efril, Buk Eni yang banyak membantu administrasi dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Karyawan dan Staff Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah banyak membantu penulis selama bergabung bersama akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.

Seluruh mahasiswa/i fakultas teknik jurusan sipil khususnya Angkatan 2014.

7. Untuk teman satu angkatan khusus nya Kelas E yang tidak bisa saya ucapkan satu persatu Terimakasih banyak.

8. Untuk Geng Kelebu *Asphalt dan Beton* Terimakasih Banyak ,
9. Untuk kak Rully, reza, reno, alhavid, renta, Terimakasih banyak saran dan bantuannya

Semoga amal dan budi baik kalian mendapat imbalan dari Allah SWT, Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan waktu serta kemampuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semuanya, *Aamiin Ya Rabbalalamin....*

Wassalamu'Alaikum Wr. Wb

Palembang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT	viii
INTISARI	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengertian umum	6
2.1.1 Peralasan lentur(<i>flexible pavement</i>)	8
2.1.2 Bahan perkerasan jalan.....	8
2.2 Landasan Teori.....	9
2.2.1 Jenis jenis Agregat	11
2.2.2 Sifat Agregat sebagai Material Perkerasan Jalan	11
2.2.3 Gradasi Agregat	11

2.2.4 Kebersihan Agregat	13
2.2.5 Daya Tahan Agregat	13
2.2.6 Berat jenis Agregat	14
2.3 Aspal	15
2.3.1 Jenis aspal	16
2.3.2 Fungsi aspal sebagai Material Perkerasan jalan.....	17
2.3.3 Jenis Beton Aspal.....	22
2.4 Lapisan Aspal AC-BC (<i>Asphalt Concrete – Base Course</i>)	23
2.4.1 Bahan pengisi	24
2.5 Pengujian Marshall	24
2.6 PT.Perkasa Adiguna Sembada	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Metodologi Penelitian	27
3.2 Tempat Penelitian	27
3.3 Material dan alat.....	27
3.3.1 Bahan	28
3.3.2 Peralatan.....	29
3.4 Pengujian agregat kasar dan halus	36
3.4.1 Persiapan	36
3.4.2 Pengujian aspal	36
3.5 Pengujian Penetrasi	37
3.5.1 Pengujian Titik Lembek	37
3.5.2 Pengujian Titik Nyala.....	38
3.5.3 Pengujian Daktilitas	40
3.5.4 Pengujian Beras jenis Aspal	42
3.6 Desain Hot Mix AC - BC	44
3.7 Pembuatan benda uji	45
3.8 Pengujian <i>Marshall</i>	47
3.9. Pelaksanaan pengujian marshall	48
3.9.1 Pelaksanaan keselamatan K3 SOP	48
3.9.2 Bagan Alir Penelitian	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	53
4.1 Analisis Data	53

4.1.1 Kalkulasi Kombinasi Agregat.....	53
4.1.2 Kadar Aspal Rencana.....	54
4.2 Hasil Pengujian <i>marshall</i> untuk Menentukan KAO	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA.....	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan Abu Sawit dalam campuran aspal, Lapis beton aspal (laston) suatu lapisan permukaan pada kontruksi pekerasan lentur. Beton aspal dapat berfungsi sebagai lapisan struktural dan lapisan non-struktural. Beton aspal yang berfungsi sebagai lapisan struktural adalah lapisan yang menahan dan menyebarkan beban roda. Sebagai lapisan non-struktural beton aspal berfungsi sebagai lapisan kedap air dan lapisan aus, atau lapisan yang lasung menderita gesekan akibat rem kendaraan (*wearing course*).

Jenis campuran ini merupakan campuran antara aspal dan agregat dengan gradasi menerus yang dicampur, dihampar lalu dipadatkan dalam keadaan panas. Capuran agregat tersebut terdiri atas agregat kasar, agregat halus, dan bahan pengisi (*filler*).

Material yang umum digunakan sebagai bahan pengisi pada penyusunan campuran perkerasan lentur adalah semen, pasir, kapur, dan batu. persediaan material-material ini di alam sangat terbatas, harganya relatif mahal, serta merupakan material yang tidak dapat di perbaharuai. Alternatif pemanfaatan tersebut dengan menggunakan material yang persediaannya relatif banyak serta belum dikelola dengan baik. Sebagai contoh dengan menggunakan abu sawit.

Aspal Beton (*Asphalt Concrete*) di Indonesia dikenal dengan laston (lapisan aspal beton) *Asphalt Concrete – Wearing Course* Merupakan lapisan perkerasan yang terletak paling atas dan berfungsi sebagai lapisan aus. *Asphalt Concrete Base Course* (AC-BC) merupakan lapisan perkerasan jalan yang tersusun oleh beberapa

bahan campuran seperti agregat kasar, agregat halus, bahan pengisi (*filler*) dan aspal. Lapisan ini berada di bawah lapisan aus dan lapisan pondasi. Lapisan AC-BC berguna untuk meneruskan beban maksimum yang diterimanya, akibat beban lalu lintas menuju ke pondasi, terutama untuk mengurangi regangan dan tegangan yang ditimbulkan oleh beban lalu lintas.

Perkerasan tersebut tidak berhubungan langsung dengan cuaca, tetapi perlu memiliki stabilitas untuk menahan beban lalu lintas yang disebarkan melalui roda kendaraan. Perbedaan terletak pada jenis gradasi agregat dan kadar aspal, pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu di campur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Lapis Pondasi AC-BASE mempunyai fungsi member dukungan lapisan permukaan mengurangi regangan dan tegangan menyebarkan dan meneruskan beban konstruksi jalan di bawahnya *Sub grade*.

Kerusakan jalan yang terjadi di berbagai daerah di Indonesia saat ini merupakan suatu permasalahan yang sangat kompleks. Dilansir dari fakta-fakta yang ada, disamping itu juga penyebab lainnya adalah umur rencana jalan yang telah dilewati, genangan air pada permukaan jalan yang tidak dapat mengalir akibat drainase yang kurang baik, beban lalu lintas berulang dan berlebihan (*overload*) yang menyebabkan umur pakai jalan lebih pendek dari perencanaan. Selain itu minimnya biaya pemeliharaan, keterlambatan pengeluaran anggaran serta prioritas penanganan yang kurang tepat juga menjadi penyebab kerusakan pada jalan.

Hal inilah yang melatar belakangi penulis untuk melakukan penelitian dengan mendesain *Asphalt Concrete- BC* (AC-BC) menggunakan spesifikasi gradasi agregat tipe IV.C dari *Asphalt Institute* dengan bahan tambah ABU SAWIT dan aspal pertamina penetrasi 60/70. Pada proses pendesainan menggunakan komponen-komponen tersebut diharapkan dapat menghasilkan perencanaan AC-BC untuk perkerasan jalan dengan mutu dan kualitas baik dan dapat memberikan manfaat dalam jangka waktu yang panjang dalam pembangunan konstruksi lapis perkerasan pada jalan.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara mendesai mix formula *Asphalt Concrete- Base Course* (AC-BC) perkerasa pada jalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain pengaruh aspal hot mix menggunakan penambahan *Bahan pengisi abu sawit* tersebut untuk nilai karakteristik *Marshall Test* dan untuk mendapatka nilai kadar aspal optimum agar bisa dipergunakan di *Asphalt Mixing Plant* (AMP).

1.3 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang masalah diatas maka yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *ABU SAWIT* terhadap gradasi agregat yang didapat.
2. Untuk mengetahui kadar aspal optimum yang didapat untuk produksi di AMP (*Asphalt Mixture Plant*).
3. Faktor perbandingan filler *ABU SAWIT* terhadap gradasi tersebut.

1.4 Batasan Masalah

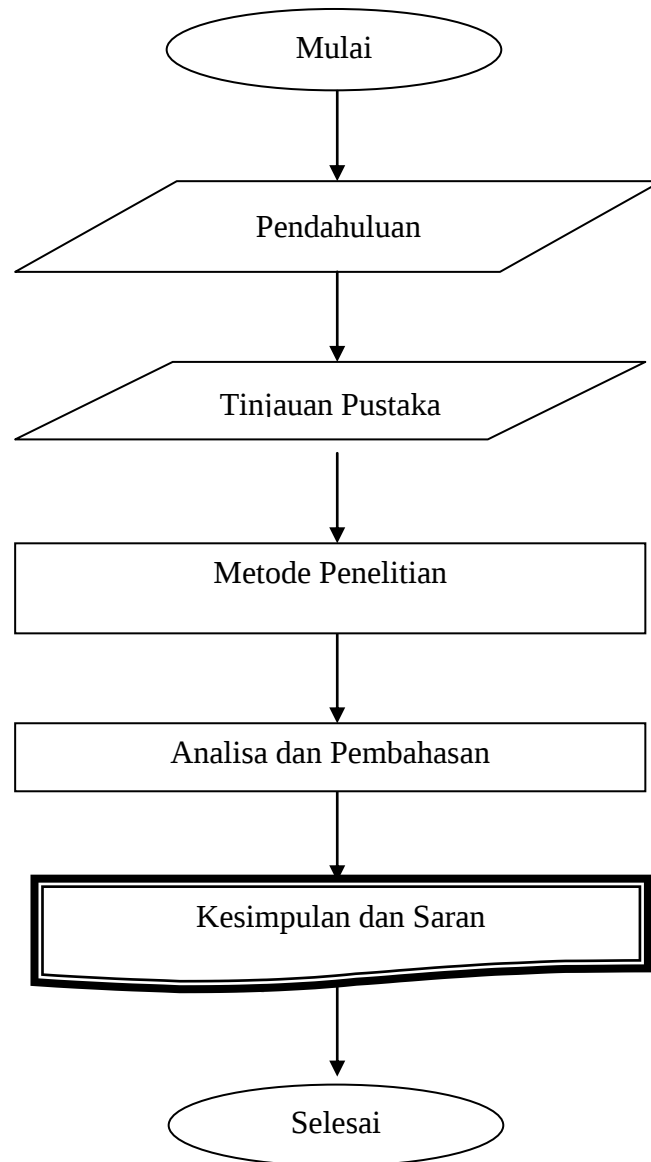
Batasan masalah pada penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang ada adalah meneliti abu sawit pada campuran aspal yang kemudian pengujian dengan menggunakan alat marshall.

Sistematika Penulisan

Untuk dapat memberikan gambaran yang jelas tentang pokok masalah yang dibahas dalam penulisan ini, maka berikut ini akan dituliskan sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Pendahuluan adalah pemahaman masalah yang akan didapat dilapangan melalui informasi-informasi yang ada.
2. Tinjauan pustaka yang bertujuan untuk memahami permasalahan yang terjadi, diambil dari literatur-literatur yang dipakai.
3. Metodologi penelitian yaitu berisikan cara atau metode yang digunakan untuk mengatasi masalah dan pengumpulan data-data survey dilapangan.
4. Analisa dan pembahasan yaitu menjelaskan tentang analisis data yang diperoleh dari percobaan.
5. Kesimpulan dan saran yaitu berisikan kesimpulan dan saran yang diambil dari penelitian yang diperoleh

1.5 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

DAFTAR PUSTAKA

The Asphalt institute pembaruan PT Perkasa Adiguna Sembada. *Technical*

Specification of Asphalt Mixture

Sukiman, Silivia. 1999. '' *Perkerasan jalan Raya*'' . Jakarta.

The Asphalt Istitude Manual Series-22. 1983. Principles of Constructions of

Hot Mix Asphalt Pavements

Syazilli, Muhammad Abbas. 2017. Interview'' Manual Series No. 4 (MS4)

Kentucky: The Asphalt Institute

Abbas, Syazilli Interview. 2017. 'Interview of persentase Asphalt and spec

Agregat Type IV.C The Asphalt instute'' JL. Soekarno Hatta,

Palembang

Direktora Jendral Bina Marga (1976), Manual pemeriksaaan Bahan jalan No.

01/MN/BM/1976, Jakarta

Departemen Pekerjaan Umum (1983) Beton (LASTON) No. 12/PT.B/1983,

Jakarta.

Desriatomy (2002), Penuntun praktikum *Bahan pekerasan jalan*, Fakultas

Teknik universitas Palangkaraya. Palangkaraya