

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ABU KAYU JATI SEBAGAI
PENGANTI *FILLER* UNTUK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BASE**

TUGAS AKHIR

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pada Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang*



OLEH

MUHAMMAD FURQON JONIUS

NIM. 18323035

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ABU KAYU JATI SEBAGAI PENGANTI *FILLER*
UNTUK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BASE**

Nama : Muhammad Furqon Jonius
NIM : 18323035
Prodi : Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

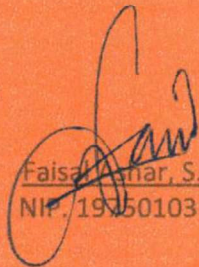
Padang, 6 Desember 2022

Disetujui Oleh
Dosen Pembimbing



Oktaviani, S.T., M.T.
NIP. 19721004 199702 2 001

Mengetahui
Ketua Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNP



Faisal Asnar, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 19750103 200312 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PENGGUNAAN ABU KAYU JATI SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* UNTUK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BASE

Nama : Muhammad Furqon Jonius
NIM : 18323035
Prodi : Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan dinyatakan Lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Prodi Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Padang, 6 Desember 2022

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

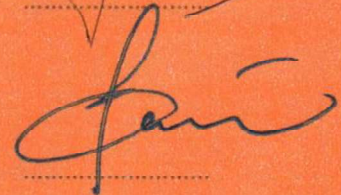
1. Ketua : Oktaviani, S.T., M.T.



2. Anggota : Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd.



3. Anggota : Fani Keprila Prima, S.Pd., M.Pd.T.



HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya Tugas Akhir ini bisa selesai diwaktu yang tepat.

1. Orangtua tercinta yang sudah memberikan bantuan dan dukungan baik secara moril maupun materil demi menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga yang telah membeikan support dan motivasinya selama ini.
3. Teruntuk Dosen Pembimbing, terima kasih banyak Ibu sudah membimbing, sudah diajari berbagai ilmu baru, dan mengarahkan sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya dan mendapat nilai yang sangat memuaskan dari Ibu.

Seluruh rekan-rekan Teknik Sipil angkatan 18, Semoga kita sama-sama sukses dan semangat bagi yang sedang menyusun Tugas Akhir.

“Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orangtua tercinta”

MOTTO

“Dan Dia mendapatimu sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk.”
(Q.S. Ad-Dhuha: 7)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059900, FT: (0751) 7055044, 445118 Fax: 7055044
E-mail: info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT


Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD FURBON JUNIUS
NIM/TM : 18323035 / 2018
Program Studi : SI Teknik Sipil
Departemen : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul... Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Kayu Jati sebagai Pengganti Filler untuk Campuran Aspal Beton AC-Base

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Departemen Teknik Sipil


(Fakultas Teknik, ST., MT., Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,




MUHAMMAD FURBON JUNIUS

BIODATA

A. Data Diri

Nama : Muhammad Furqon Jonius
Tempat/tanggal lahir : Bengkulu, 5 Februari 2000
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki – laki
Golongan Darah : B
Anak ke : 2
Jumlah saudara : 3
Nama Ayah : Drs. Ferri Jonius, M.Si.
Nama Ibu : Eliwarni, S.Pd.
Alamat : Griya Madani C/26 Kelurahan Tabiang Banda
Gadang
Email : mfurqonjonius08@gmail.com



B. Riwayat Pendidikan

SD : SD Negeri 16 Surau Gadang
SMP : SMP Negeri 12 Padang
SMA/SMK sederajat : SMA Negeri 5 Padang
Universitas : Universitas Negeri Padang

C. Tugas Akhir

Judul : Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Kayu Jati
sebagai Pengganti *Filler* untuk Campuran Aspal
Beton *AC-Base*
Tanggal Sidang : 7 November 2022

ABSTRAK

Furqon, 2022. ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ABU KAYU JATI SEBAGAI PENGGANTI *FILLER* UNTUK CAMPURAN ASPAL BETON AC-BASE

Laston (*Asphalt Concrete*, AC) merupakan lapisan konstruksi jalan yang terdiri dari agregat, *filler*, dan aspal keras yang dicampur, dihampar, dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu. Material *filler* yang sering digunakan yaitu semen Portland. Mengingat jumlah konsumsi semen yang besar serta ketersediaan bahan baku yang terbatas, perlu adanya bahan pengganti lain sebagai *filler*. Dilakukan pengujian *Marshall* dengan penggantian *filler* semen Portland menggunakan abu kayu Jati pada campuran *Asphalt Concrete Base* (AC-Base).

Pengujian dilakukan dalam 2 tahapan dengan total 27 benda uji dimana pengujian *Marshall* untuk menentukan KAO sebanyak 15 buah benda uji, setelah KAO didapat yaitu 6,0% dilanjutkan dengan pengujian *Marshall* dengan benda uji sebanyak 12 buah dengan persentase penambahan *filler* abu kayu jati 0%; 1%; 1,5%; dan 2%. Dari pengujian ini dihasilkan grafik parameter *Marshall*. Pada penambahan *filler* abu kayu jati 0% (*filler* semen) diperoleh nilai stabilitas 1535,17 kg dan kelelahan 3,60 mm. Pada penambahan *filler* abu kayu jati 1% mengalami kenaikan nilai stabilitas yaitu 1721,63 kg dan penurunan pada nilai kelelahan yaitu 3,47 mm. Pada penambahan *filler* abu kayu jati 1,5% kembali mengalami kenaikan pada stabilitas yaitu 1821,07 kg dan juga kenaikan kelelahan yaitu 4,06 mm. Pada penambahan *filler* abu kayu jati 2% mengalami penurunan nilai stabilitas yaitu 1653,26 kg namun masih mengalami kenaikan pada kelelahan yaitu 4,19 mm.

Berdasarkan hasil pengujian, menghasilkan kualitas campuran AC-Base tertinggi yaitu dengan penambahan *filler* abu kayu jati sebanyak 1,5% terhadap berat total campuran, dengan stabilitas 1821,07 kg (>1800 kg), dan kelelahan 4,06 mm ($3 \geq 6$ mm). Artinya campuran AC-Base dengan kadar *filler* abu kayu Jati 1,5% telah memenuhi kriteria yang disyaratkan Spesifikasi Umum 2018 untuk campuran beraspal panas.

Kata Kunci: Marshall, AC-Base, Abu Kayu Jati, Filler

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam penulis haturkan pula kepada junjungan Nabi besar Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam, kepada para kerabat nya, para sahabat dan pengikut nya. Atas berkat dan rahmat dari Nya yang telah dianugerahkan kepada penulis sehingga penulis telah mampu menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Kayu Jati sebagai Pengganti *Filler* untuk Campuran Aspal Beton *AC-Base*". Penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Strata I program studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini, penulis melewati beberapa tahapan yang melibatkan berbagai pihak sebagai pemberi motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dengan penuh rasa kasih sayang, penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan motivasi, dukungan, semangat, dan doanya kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Ibu Oktaviani, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing tugas akhir yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. Iskandar, G. Rani, M.Pd sebagai dosen penguji tugas akhir ini.
3. Ibu Fani Keprila Prima, S.Pd., M.Pd sebagai dosen penguji tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Eng. Eka Juliafad, S.T., M. Eng. selaku dosen Penasehat Akademik.
5. Bapak Faisal Ashar, S.T. ,M.T., Ph.D selaku ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Bapak/Ibu dosen beserta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Bapak Fuad Mahmudi, S.T. selaku Penyelia di UPTD Laboratorium Bahan dan Konstruksi Dinas Bina Marga, Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi

Sumatera Barat yang turut memberi masukan dan arahan serta mendampingi proses penelitian tugas akhir ini.

8. Kakak Yosentya Oktavianty, A.Md selaku teknisi Laboratorium Transportasi dan Perkerasan Jalan Raya Departemen Teknik Sipil Universitas Negeri Padang.
9. Farhan Furgani, S.T., Aditya Ris Rahman, S.T., Thania Mustika Rani, S.T., Sandy D. Ramadhika, Taufik Hidayat, Siswa Khairini, dan Tania Yushallina selaku teman-teman baik yang telah ikut serta membantu proses penelitian tugas akhir ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil lainnya yang telah memberikan motivasi dan dukungan serta membantu dalam melakukan penelitian tugas akhir ini.
11. Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, hanya doa yang dapat penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, semoga segala bantuan yang diberikan mendapat balasan dari-Nya. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tugas akhir ini. Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi semua pembaca khususnya untuk penulis sendiri.

Padang, Oktober 2022

Muhammad Furqon Jonius

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO.....	iv
SURAT KETERANGAN TIDAK PLAGIAT.....	v
BIODATA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Perkerasan Jalan	6
1. Definisi Perkerasan Jalan.....	6
2. Jenis-jenis Perkerasan Jalan	6
B. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	8
1. Pengertian Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	8
2. Fungsi Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	9
3. Jenis Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	9
4. Abu Kayu Jati	11

C. Bahan-bahan untuk Laston.....	12
1. Aspal.....	13
2. Agregat Kasar	16
3. Agregat Halus	18
4. Gradasi Agregat Gabungan	19
5. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>) untuk Campuran Beraspal	20
D. Penelitian Relevan	20
E. Kerangka Konseptual	24
BAB III PROSEDUR PERANCANGAN	25
A. Jenis Penelitian	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian	25
C. Pemeriksaan Karakteristik Bahan	25
1. Pemeriksaan Aspal	25
2. Pemeriksaan Agregat	35
D. Rancangan Campuran Aspal	40
E. Pembuatan Benda Uji <i>Marshall Test</i>	41
F. Diagram Alir Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Data.....	47
1. Agregat	47
2. Aspal	48
3. Abu Kayu Jati	48
B. Pengujian/Pemeriksaan.....	49
1. Pemeriksaan Karakteristik Agregat	49
2. Pemeriksaan Karakteristik Aspal	55
3. Perhitungan Timbangan Cetakan <i>Marshall</i> Menentukan KAO ...	58
4. Pengujian <i>Marshall</i> untuk Menentukan KAO.....	60
5. Perhitungan Timbangan Cetakan <i>Marshall</i> Kondisi KAO	62
6. Pengujian <i>Marshall</i> pada Kondisi KAO	63
C. Hasil	65

1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat	65
2. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Aspal	65
3. Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Menentukan KAO	65
4. Rekapitulasi Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Kondisi KAO	68
D. Pembahasan	71
1. Pemeriksaan Agregat.....	71
2. Pemeriksaan Aspal	72
3. <i>Marshall Test</i> Menentukan KAO	73
4. <i>Marshall Test</i> dengan <i>Filler</i> Abu Kayu Jati.....	73
BAB V PENUTUP	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat-sifat Kayu Jati	11
Tabel 2. Kadar Unsur Kimiawi pada Abu Kayu Jati.....	12
Tabel 3. Tebal Nominal Minimum Laston	13
Tabel 4. Sifat-sifat Campuran Laston (AC)	13
Tabel 5. Ketentuan untuk Aspal Keras	14
Tabel 6. Ketentuan Agregat Kasar.....	16
Tabel 7. Ketentuan Agregat Halus.....	18
Tabel 8. Amplop Gradasi Agregat Gabungan.....	19
Tabel 9. Ketentuan Bahan Pengisi (Filler)	20
Tabel 10. Berat Minimum Contoh Uji Agregat Kasar	36
Tabel 11. Komposisi Kadar Aspal dan Jumlah Benda Uji	43
Tabel 12. Benda Uji Berdasarkan KAO	44
Tabel 13. Rekapitulasi Analisis Saringan Split (1-4 cm).....	49
Tabel 14. Rekapitulasi Analisis Saringan Screen (0,5-1 cm).....	50
Tabel 15. Rekapitulasi Analisis Saringan Abu Batu ($\leq 0,5$ cm)	50
Tabel 16. Komposisi Gradasi Agregat Gabungan	51
Tabel 17. Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat	52
Tabel 18. Berat Jenis dan Penyerapan Split (1-4 cm).....	53
Tabel 19. Berat Jenis dan Penyerapan Screen (0,5-1 cm).....	53
Tabel 20. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	54
Tabel 21. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	54
Tabel 22. Hasil Uji Penetrasi Aspal.....	55
Tabel 23. Hasil Pengujian Titik Lembek.....	55
Tabel 24. Hasil Pengujian Daktilitas Aspal.....	56
Tabel 25. Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	56
Tabel 26. Hasil Pengujian Berat Jenis Aspal	57
Tabel 27. Hasil Pengujian Kehilangan Berat Aspal	57
Tabel 28. Perhitungan Timbangan Cetakan Marshall KAO	58

Tabel 29. Ukuran, Berat dan Volume Benda Uji	60
Tabel 30. Analisis Persen Rongga dan Nilai Stabilitas	61
Tabel 31. Perhitungan Timbangan Cetakan Marshall Kondisi KAO	61
Tabel 32. Ukuran, Berat, dan Volume Benda Uji	63
Tabel 33. Analisis Persen Rongga dan Nilai Stabilitas	64
Tabel 34. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat	64
Tabel 35. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Aspal	65
Tabel 36. Rekapitulasi Hasil Marshall KAO.....	65
Tabel 37. Rekapitulasi Hasil Marshall Kondisi KAO	68
Tabel 38. Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall Keseluruhan (Mencari KAO dan Kondisi KAO)	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Perkerasan Lentur	7
Gambar 2. Struktur Perkerasan Kaku.....	8
Gambar 3. Struktur Perkerasan Komposit	8
Gambar 4. Batas Gradasi Agregat Gabungan.....	20
Gambar 5. Kerangka Konseptual.....	24
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian	46
Gambar 7. Agregat Kasar 1-4 cm (Split).....	47
Gambar 8. Agregat Medium 0,5-1 cm (Screen)	47
Gambar 9. Abu Batu	47
Gambar 10. Aspal Murni	48
Gambar 11. Abu Kayu Jati	49
Gambar 12. Grafik Gradasi Agregat Gabungan.....	52
Gambar 13. Grafik VMA terhadap Persen Kadar Aspal	66
Gambar 14. Grafik VIM terhadap Persen Kadar Aspal.....	66
Gambar 15. Grafik VFB terhadap Persen Kadar Aspal	66
Gambar 16. Grafik Stabilitas terhadap Persen Kadar Aspal.....	67
Gambar 17. Grafik Kelelehan (Flow) terhadap Persen Kadar Aspal	67
Gambar 18. Grafik Hasil Bagi Marshall terhadap Persen Kadar Aspal.....	67
Gambar 19. Grafik Stabilitas terhadap Persen Filler Abu Kayu Jati	68
Gambar 20. Grafik Kelelehan terhadap Persen Filler Abu Kayu Jati	68
Gambar 21. Grafik Hasil Bagi Marshall terhadap Persen Filler Abu Kayu Jati	69
Gambar 22. Grafik VMA terhadap Persen Filler Abu Kayu Jati	69
Gambar 23. Grafik VIM terhadap Persen Filler Abu Kayu Jati	69
Gambar 24. Grafik VFB terhadap Persen Filler Abu Kayu Jati.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing.....	78
LAMPIRAN 2. Surat Tugas Dosen Penguji	79
LAMPIRAN 3. Surat Izin Penelitian	80
LAMPIRAN 4. Surat Balasan	81
LAMPIRAN 5. Catatan Konsultasi dengan Dosen Pembimbing.....	82
LAMPIRAN 6. Form Pengujian Agregat	86
LAMPIRAN 7. Form Pengujian Aspal	95
LAMPIRAN 8. Tabel Bola Baja <i>Los Angeles</i>	101
LAMPIRAN 9. Dokumentasi Penelitian.....	102
LAMPIRAN 10. Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	107

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkerasan jalan merupakan lapisan perkerasan yang berada di antara permukaan tanah dasar dan roda kendaraan, yang berfungsi menopang beban lalu lintas di atasnya, selain memberikan pelayanan transportasi, diharapkan tidak terjadi kerusakan yang serius selama masa pelayanan. Perkerasan jalan adalah lapisan perkerasan yang terbuat dari campuran agregat dan bahan pengikat (Sukirman, 2003). Jalan raya dibuat berlapis untuk memberikan daya tahan yang cukup dan juga memiliki harga yang lebih baik. Perkerasan jalan yang umum digunakan di Indonesia adalah campuran lapis aspal beton (laston). Laston merupakan lapisan pada konstruksi jalan yang terdiri dari agregat, *filler*, dan aspal keras yang dicampur, dihampar, dan dipadatkan dalam keadaan panas pada suhu tertentu (Departemen Pekerjaan Umum, 1987). Laston yang biasa disebut AC (*Asphalt Concrete*) terdiri dari tiga lapisan: AC lapis aus (AC-WC), AC lapis antara (AC-BC), dan AC lapis pondasi (*AC-Base*), dengan ukuran maksimum agregat masing-masing campuran adalah 19 mm; 25,4 mm; dan 37,5 mm (Spesifikasi Umum 2018). Departemen PU Dirjen Bina Marga (1983) menjelaskan AC lapis pondasi (*AC-Base*) merupakan pondasi perkerasan yang terdiri dari campuran agregat dan aspal dengan perbandingan tertentu, dicampur dan dipadatkan dalam keadaan panas. Lapis pondasi (*AC-Base*) berfungsi memberi dukungan lapis permukaan, mengurangi tegangan dan regangan, serta menyalurkan beban konstruksi jalan di bawahnya.

Aspal sebagai bahan untuk konstruksi jalan sudah lama dikenal dan digunakan secara luas dalam pembuatan jalan. Aspal adalah campuran dari agregat bergradasi menerus dengan bahan dasar bitumen. Kekuatan utama aspal ada pada keadaan butir agregat yang saling mengunci dan sedikit pada pasir / *filler* / bitumen sebagai mortar. Namun karakteristik yang terpenting pada campuran ini adalah stabilitas. Untuk memenuhi karakteristik tersebut

maka diperlukan campuran aspal yang tepat dan juga bahan pendukung / pengisi (*filler*).

Filler merupakan abu mineral yang lolos ayakan No.200 (0,075) (Fatmawati, 2013). Ketentuan bahan pengisi (*filler*) menurut Spesifikasi Umum Kementerian Pekerjaan Umum Bina Marga (2018), bahan pengisi (*filler*) yang ditambahkan dapat berupa debu batu kapur, atau debu kapur padam atau debu kapur magnesium atau dolomit, atau semen atau abu terbang tipe C dan F. Fungsi dari *filler* adalah sebagai bahan pengisi rongga-rongga antar agregat yang diharapkan dapat meningkatkan kerapatan dan memperkecil permeabilitas dari campuran. Berdasarkan ketentuan tersebut, dalam aplikasi di lapangan, *filler* sering menggunakan semen karena mengandung kapur tohor 60-65%, *silica* 20-24% dan *alumina* sekitar 4-8% (Bancin, 2021).

Mengganti beberapa bagian semen sebagai bahan pengisi dalam proses pembuatan perkerasan jalan atau mengganti seluruhnya dengan bahan lain yang lebih ramah lingkungan merupakan pilihan yang menjanjikan. Semen merupakan hasil industri dari olahan bahan alam batu gamping sebagai bahan utama yang biasa digunakan sebagai bahan pengisi (*filler*) pada campuran beraspal. Asosiasi Semen Indonesia (2021) mencatat total konsumsi semen di dalam negeri mencapai 6,56 juta ton pada Oktober 2021. Adapun secara kumulatif sejak awal tahun, konsumsi semen tercatat sebesar 53,49 juta ton, atau naik sebesar 5,5 persen dibanding tahun sebelumnya, dan angka ini diperkirakan akan terus meningkat dikarenakan maraknya pembangunan infrastruktur dalam negeri. Sementara itu untuk ekspor klinker dan semen mencapai angka 1,068 juta ton pada September 2021 dengan tujuan beberapa negara di Asia Tenggara, namun proyeksi total ekspor belum dapat diprediksi disebabkan oleh adanya kelangkaan batu bara di industri semen.

Mengingat konsumsi semen yang begitu besar setiap tahunnya, ditambah dengan ketersediaan bahan baku yang terbatas dikhawatirkan jumlah semen akan semakin menipis dimasa yang akan datang. Penggunaan material alternatif dengan material yang lebih ramah lingkungan dapat dijadikan pilihan. Salah satunya adalah hasil dari penggunaan sisa kayu industri dalam jumlah yang cukup besar. Menurut Saifuddin (2010) serbuk kayu adalah sisa produksi perindustrian yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan pengisi campuran aspal. Pemanfaatan limbah gergajian berupa abu kayu sebagai *filler* dalam perkerasan jalan masih terbatas. Pengaruhnya terhadap campuran perkerasan lentur juga dipengaruhi oleh jenis dan metoda pencampurannya. Abu serbuk kayu merupakan hasil dari limbah sisa serbuk kayu yang dibakar. Hasil dari pembakaran serbuk kayu menyimpan beberapa kandungan senyawa antara lain ferioksida (Fe_2O_3) sebanyak 1,7%; aluminium oksida (Al_2O_3) sebanyak 2,7%; silika (SiO_2) sebanyak 85%; magnesium oksida (MgO) sebanyak 0,25%; dan kapur tohor (CaO) sebanyak 3,5% (Otoko, 2014).

Dalam penelitian ini, peneliti akan menganalisis pengaruh dari penggunaan abu kayu Jati sebagai pengganti *filler* dari campuran lapis aspal beton AC-Base. Kayu Jati sebagian besar tersusun atas tiga unsur yaitu unsur C, H, dan O. Pada kayu juga mengandung unsur senyawa lain seperti Ni, P, K, Ca, Mg, Si, Al, dan Na. Unsur-unsur ini terikat pada banyak senyawa organik (Fengel dan Wegener, 1995). Sisa kayu jati yang tidak digunakan dalam jumlah banyak digunakan sebagai bahan bakar untuk mengeringkan papan dan dibakar untuk menghasilkan abu kayu. Namun selama ini limbah abu kayu hanya tertimbun dan terbuang percuma. Unsur kimia dari abu kayu jati sendiri memiliki kemiripan dengan senyawa yang terkandung pada semen, seperti CaO , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , dan SiO_2 (Hamidah, 2016). Selain harganya yang lebih ekonomis bila dibandingkan dengan semen, dan juga mudah didapatkan. Beberapa manfaat abu kayu jati sebagai *filler* antara lain banyaknya abu kayu jati yang memberikan keuntungan dalam pengadaan *filler* yang relatif murah dibandingkan dengan material lain yang relatif mahal.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa produsen mebel Jepara di kota Padang tidak mengolah langsung kayu Jati tersebut, melainkan menerima bahan baku setengah jadi yang dikirim ke gudang untuk dilakukan pekerjaan *finishing*. Namun untuk keperluan penelitian ini, limbah kayu Jati tersebut direncanakan akan dikirim dari tempat asal bahan baku tersebut yaitu tepatnya kabupaten Jepara. Pemanfaatan abu kayu jati sebagai pengganti *filler* pada campuran aspal beton *AC-Base* juga sebagai bahan pengganti dari semen yang jumlahnya kian terbatas. Bahan pengisi yang ditambahkan, untuk semen harus dalam rentang 1% sampai dengan 2% terhadap berat total agregat dan untuk bahan pengisi lainnya harus dalam rentang 1% sampai dengan 3% terhadap berat total agregat (Spesifikasi Umum, 2018). Dalam penelitian ini digunakan abu kayu Jati sebagai pengganti *filler* semen dengan persentase campuran yang berbeda-beda. Persentase yang digunakan antara lain: 0%; 1%; 1,5%; dan 2%.

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan abu kayu Jati sebagai pengganti *filler* pada campuran aspal beton *AC-Base*. Peneliti mengambil judul untuk penelitian ini yaitu “Analisis Pengaruh Penggunaan Abu Kayu Jati sebagai Pengganti *Filler* untuk Campuran Aspal Beton *AC-Base*”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka identifikasi permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Kurangnya pemanfaatan limbah abu kayu jati pada bidang konstruksi terutama konstruksi jalan.
2. Semen sebagai *filler* konvensional yang harganya dirasa cukup mahal.
3. Perlunya alternatif bahan pengganti lain sebagai *filler* mengingat jumlah konsumsi semen yang besar serta ketersediaan bahan baku yang terbatas.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu mengenai diperlukannya suatu alternatif bahan pengganti lain sebagai *filler*, mengingat jumlah konsumsi semen yang semakin meningkat setiap tahunnya serta ketersediaan bahan baku yang semakin terbatas.

D. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, maka perumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan dan analisis nilai *Marshall* pada campuran aspal beton *AC-Base* biasa menggunakan *filler* semen dengan campuran aspal beton *AC-Base* menggunakan *filler* abu kayu jati?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan abu kayu jati sebagai pengganti *filler* pada campuran aspal beton *AC-Base* berdasarkan parameter *Marshall*?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan dan analisis nilai *Marshall* dari campuran *AC-Base* biasa menggunakan *filler* semen dengan campuran *AC-Base* menggunakan *filler* abu kayu Jati.
2. Mengetahui pengaruh dari penggunaan abu kayu jati sebagai bahan pengisi (*filler*) pada campuran aspal beton *AC-Base* dilihat berdasarkan parameter pengujian *marshall*.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi instansi yang berwenang khususnya Dirjen Bina Marga, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat pada bidang konstruksi khususnya konstruksi jalan raya.
2. Bagi peneliti lain, penelitian ini diharapkan dapat memberi wawasan yang lebih luas mengenai topik ini dalam melakukan penelitian selanjutnya.