

**PENGGUNAAN LATEKS PRAVULKANISASI DAN FLY ASH PADA
CAMPURAN ASPAL POROUS DENGAN PENGUJIAN
MARSHALL DAN CANTABRO**

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**



Oleh :

DIMAS JAYA SAPUTRA

NPM. 2102210022

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Dimas Jaya Saputra

Nim : 2102210022

Program Studi : Teknik Sipil

Jenjang Pendidikan : Strata 1

Mata Kuliah Pokok :

Judul Skripsi : Penggunaan Lateks Pravulkanisasi dan Fly Ash Pada
Campuran Aspal Porous dengan Pengujian Marshall
dan Cantabro

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Hariman Al Faritzie, S.ST., M.T.
M.T. NIDN.0017078403

Pembimbing II



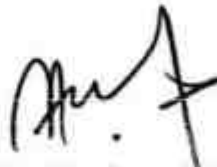
Bazar Asmawi, S.T., MT.
NIDN.0216126702

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ani Firda, S.T., M.T.
NIDN.0020117701

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Reni Andayani, S.T., M.T.
NIDN.0003067801

SURAT PERNYATAAN

Nama Mahasiswa : Dimas Jaya Saputra
Nim : 2102210022
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Penggunaan Lateks Pravulkanisasi dan Fly Ash Pada Campuran Aspal Porous dengan Pengujian Marshall dan Cantabro

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul tersebut di atas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulis skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang – Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 tentang “Sistem Pendidikan Nasional” Pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua Ratus Juta Rupiah).

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 31 Januari 2025



(Dimas Jaya Saputra)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
-Q.S AL-Baqarah: 286

“Orang tua dirumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan letihmu, sebab letihmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu”

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir kedunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya.

Persembahan:

“Tiada lembar paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan dengan mengucapkan Syukur atas Rahmat Allah SWT. Skripsi ini saya persembahkan sebagai bukti kepada Orang Tua tercinta, keluarga besar dan teman-teman yang selalu memberi dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini”

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan lateks pravulkanisasi dan fly ash dalam campuran aspal porous dengan menguji karakteristik Marshall dan Cantabro. Aspal porous merupakan salah satu jenis campuran aspal yang memiliki porositas tinggi, sehingga dapat mengurangi genangan air di permukaan jalan. Namun, kekuatan dan ketahanan campuran ini sering kali menjadi masalah, terutama terhadap keausan dan deformasi. Oleh karena itu Pada penelitian ini menggunakan Lateks Pravulkanisasi (LP) sebagai substitusi campuran aspal berdasarkan pengujian Marshall dan Cantabro, dengan spesifikasi Australian Asphalt Pavement Association (AAPA) 2004. Penelitian ini dilakukan dengan kadar Lateks Pravulkanisasi LP 0%, 3%, 7%, dan 11%.

Hasil pengujian marshall pada kadar aspal LP 3% adalah VIM dengan nilai 19,57%, Stabilitas dengan nilai 1000,34 kg, Flow dengan nilai 6 mm, dan Marshall Quotient dengan nilai 210,20 kg/mm. Kadar aspal LP 7% adalah VIM dengan nilai 19,12%, Stabilitas dengan nilai 872,63 kg, Flow dengan nilai 5,82 mm, dan Marshall Quotient dengan nilai 152,54 kg/mm. Kadar aspal LP 11% adalah VIM dengan nilai 20,27%, Stabilitas dengan nilai 766,21 kg, Flow dengan nilai 5,90 mm, dan Marshall Quotient dengan nilai 162,03 kg/mm. Kemudian hasil pengujian cantabro LP 3% dengan nilai 6,28%, LP 7% dengan nilai 3,93, dan LP 11% dengan nilai 11,25%.

Kata Kunci : Lateks Pravulkanisasi, Aspal porous, Marshall, Cantabro.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the use of pre-vulcanized latex and fly ash in porous asphalt mixtures by testing Marshall and Cantabro characteristics. Porous asphalt is a type of asphalt mixture that has high porosity, which can reduce waterlogging on the road surface. However, the strength and durability of these mixtures are often a problem, especially against wear and deformation. Therefore, this study used Pre-vulcanized Latex (LP) as a substitute for asphalt mixture based on Marshall and Cantabro tests, with Australian Asphalt Pavement Association (AAPA) 2004 specifications. This research was conducted with 0%, 3%, 7%, and 11% levels of LP vulcanized latex.

The marshall test results at 3% LP asphalt content were VIM with a value of 19.57%, Stability with a value of 1000.34 kg, Flow with a value of 6 mm, and Marshall Quotient with a value of 210.20 kg/mm. 7% LP asphalt content is VIM with a value of 19.12%, Stability with a value of 872.63 kg, Flow with a value of 5.82 mm, and Marshall Quotient with a value of 152.54 kg/mm. LP 11% asphalt content is VIM with a value of 20.27%, Stability with a value of 766.21 kg, Flow with a value of 5.90 mm, and Marshall Quotient with a value of 162.03 kg/mm. Then the results of the LP 3% cantabro test with a value of 6.28%, LP 7% with a value of 3.93, and LP 11% with a value of 11.25%.

Keywords : *Lateks Pravulkanisasi, Porous Asphalt, Marshall, Cantabro, .*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada kerhadirat Allah SWT atas segala rahmat dan berkat-Nya, sholawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“PENGUNAAN LATEKS PRAVULKANISASI DAN FLY ASH PADA CAMPURAN ASPAL POROUS DENGAN PENGUJIAN MARSHALL DAN CANTABRO”** ini dengan tepat waktu. Adapun maksud dari penulisan proposal ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada Bapak Hariman Al Faritzie, S.ST., MT. selaku pembimbing I dan kepada Bapak Bazar Asmawi, S.T., M.T. selaku pembimbing II atas saran, bimbingan dan nasehat selama penulisan proposal skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE., MS Selaku Rektor Universitas Tridinanti.
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
3. Ibu Reni Andayani, ST.MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.
4. Seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Tridinanti atas ilmu yang telah diberikan.

5. Pintu surgaku, ibunda Farida tercinta yang tiada henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta serta melangitkan doa-doanya demi kemudahan dan kelancaraan penulis dalam menjalankan kehidupan perkuliahan.
6. Terima kasih banyak untuk kakak Perempuan penulis Hema Melini S.E, yang selalu memberikan bantuan baik material maupun non-material. Dan selalu ada disaat suka maupun duka. Terima kasih atas segala motivasi dan dukungannya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
7. Terima kasih kepada keluarga besar penulis, Paman Penulis Zawawi, Bibi Penulis Emilia, Kakak Sepupu Penulis Jerry Firmansyah S.T, Sepupu Penulis Maharani S.T, Kakak Ipar Penulis Ahmad Gupron S.Pd, Kakak Sepupu penulis Santy Safitri S.Pd, Kakak Ipar Penulis Nurul Permatasari S.T, yang selalu memberikan dukungan semangat dan doa kepada penulis sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
8. Seluruh Rekan Laboratorium Teknik Sipil, Koko, Wahyu Ramadhani terima kasih sudah sangat berperan besar dalam penelitian ini.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan di Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tridinanti. Terutama Maharani, Elsa Dwi Apriyanti, Ahamad Juliansyah, M. Dimas Rahmat Junianto, Muhammad Ashri, M. Rifano Anggara, Bigan Nauli Simare Mare yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama dibangku perkuliahan. *See you on top* , guys.
10. Kepada gadis cantik dengan NIM 112021030 terima kasih sudah memberikan tempat yang nyaman kepada penulis dikala penulis bersedih, berbahagia, kecewa

atau Tengah berada di titik terendah. Terima kasih sudah menemani penulis, merayakan hari Bahagia Bersama penulis, memasak untuk penulis, memberikan obat saat penulis terluka, mengkhawatirkan penulis, dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Aku berdoa agar kamu selalu diberikan kebahagiaan dimanapun kamu bernaung dan semoga kita berdua bisa meraih kesuksesan Bersama di kemudian hari.

11. Dan yang terakhir kepada diri saya sendiri DIMAS JAYA SAPUTRA Terima kasih sudah bertahan sejauh ini, terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai sampai dititik ini, walau sering merasa putus asa apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak Lelah mencoba.

Dalam penyusunan skripsi, penulis menyadari masih banyak kekurangan untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan laporan ini dikemudian hari. Akhirnya, hanya kepada Allah SWT penulis berserah diri dan semoga Skripsi ini berguna bagi para pembaca dan terutama bagi penulis sendiri.

Palembang, Januari 2025

Dimas Jaya Saputra
2102210022

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Umum.....	7
2.2. Perkerasan Jalan	7
2.2.1. Perkerasan Lentur (<i>Flexible Pavement</i>)	8

2.2.2. Komponen Perkerasan Lentur (Flexible Pavement).....	10
2.3. Aspal.....	12
2.4. Aspal Penetrasi 60/70.....	13
2.5. Aspal Porous	14
2.6. Agregat.....	16
2.6.1. Agregat kasar.....	16
2.6.2. Agregat Halus.....	16
2.7. Bahan Pengisi (<i>Filler</i>).....	17
2.8. Fly Ash.....	18
2.9. Lateks.....	19
2.10. LateksPravulkanisasi.....	19
2.11. Design Mix Formula (DMF).....	20
2.12. Job Mix Formula (JMF).....	21
2.13. Kadar Aspal Rencana.....	21
2.14. Pengujian Marshall.....	22
2.15. Pengujian Cantabro Loss.....	25
2.16. Penelitian Terdahulu.....	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Alur Penelitian.....	31
3.2. Lokasi penelitian	33

3.3. Tahapan Penelitian	34
3.4. Pengujian Material	34
3.4.1. Pengujian Agregat	34
3.4.2. Pengujian Aspal	41
3.4.3. Pengujian Filler	44
3.5. Design Mix Formula (DMF)	46
3.6. Job Mix Formula (JMF)	46
3.7. Pembuatan Benda Uji	46
3.8. Pengujian Marshall	48
3.9. Cantabro Loss	49
3.10. Analisis Data	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1. Hasil Pengujian Karakteristik Material	51
4.2. Hasil Pengujian Analisa Saringan	53
4.3. Hasil Pegujian Karakteristik Aspal	54
4.4. Perencanaan Campuran Aspal Porous	55
4.4.1. Penentuan Kadar Aspal Rencana (Pb)	55
4.4.2. Perencanaan Job Mix Formula (JMF)	57
4.5. Hasil Pengujian Tiap Sampel Campuran Aspal Porous	57
4.5.1. Hasil Pengujian Marshall Sampel Aspal Normal	57

4.5.2. Hasil Pengujian Marshall Sampel LP 3%	58
4.5.3. Hasil Pengujian Marshall Sampel LP 7%	59
4.5.4. Hasil Pengujian Marshall Sampel LP 11%	60
4.6. Hasil Pengujian Marsahall	60
4.6.1. Hasil Pengujian Marshall Parameter VIM	60
4.6.2. Hasil Pengujian Marshall Parameter Stabilitas	62
4.6.3. Hasil Pengujian Parameter Kelelahan (<i>Flow</i>)	64
4.6.4. Hasil Pengujian Parameter Marshall Quotient (MQ)	65
4.6.5. Hasil Pengujian Marshall Kadar Aspal Optimum (KAO).....	68
4.7. Hasil Pengujian Cantabro.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi Perkerasan Lentur (Flexible Pavement).....	9
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian Laboratorium	32
Gambar 3. 3 Lokasi Penelitian	33
Gambar 3. 4 Lokasi Penelitian	33
Gambar 4. 1 Pengujian Marshall.....	68
Gambar 4. 2 Pengujian Cantabro	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Spesifikasi Aspal 60/70.....	14
Tabel 2. 2. Gradasi Agregat Campuran Aspal Porous	15
Tabel 2. 3. Ketentuan Agregat Halus.....	17
Tabel 2. 4. Kriteria Perencanaan Aspal Porous.....	22
Tabel 2. 5. Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3.1. Rencana Jumlah Sampel Benda Uji Aspal porous + Lateks Pravulkanisasi	48
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	51
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Fly Ash.....	52
Tabel 4. 3 Hasil pengujian Analisa Saringan Agregat	53
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Karakteristik Aspal	54
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Kadar Aspal Rencana	56
Tabel 4. 6 <i>Job Mix Formula (JMF)</i>	57
Tabel 4. 7 Hasil Rata-Rata Pengujian Sampel Aspal Normal.....	58
Tabel 4. 8 Hasil Rata - Rata Pengujian Marshall Sampel Aspal LP 3%.....	59
Tabel 4. 9 Hasil Rata - Rata Pengujian Marshall Sampel Aspal LP 7%.....	59
Tabel 4. 10 Hasil Rata - Rata Pengujian Marshall Sampel Aspal LP 11%.....	60
Tabel 4. 11 Parameter Void In Mix (VIM).....	60
Tabel 4. 12 Parameter Stabilitas.....	62
Tabel 4. 13 Parameter Kelelehan (<i>Flow</i>)	64
Tabel 4. 14 Parameter Marshall Quotient (MQ)	66
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian KAO.....	68

Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Cantabro.....	70
---	----

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Hasil Karakteristik Marshall VIM.....	61
Grafik 4. 2 Hasil Karakteristik Marshall Stabilitas.....	63
Grafik 4. 3 Hasil Karakteristik Marshall Kelelehan (<i>Flow</i>).....	64
Grafik 4. 4 Hasil Karakteristik <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	66
Grafik 4. 5 Kadar Aspal Optimum (KAO)	68
Grafik 4. 6 Hasil Cantabro Loss.....	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jalan merupakan prasarana yang dibuat untuk menghubungkan daerah satu ke daerah lainnya. Jalan sangat diperlukan guna mempermudah mobilitas serta aksesibilitas kegiatan social ekonomi, sosial serta untuk kemajuan daerah tersebut lapis perkerasan jalan berfungsi untuk menerima serta menyebarkan beban di atasnya kemudian di salurkan ke tanah dasar.

Serta meningkatnya intensitas curah hujan dan bertambahnya volume lalu lintas dari tahun ke tahun yang dapat menyebabkan kerusakan pada jalan dan waktu tempuh perjalanan dapat menjadi tidak sesuai perencanaan. Berbagai jenis kerusakan yang terjadi pada infrastruktur jalan disebabkan oleh empat hal antara lain beban lalu lintas, kualitas material penyusun yang kurang baik, cuaca, dan air. Faktor tersebutlah yang dapat menimbulkan masalah baik dari segi fungsional maupun struktural. Namun khusus untuk perkerasan lentur, pengaruh cuaca dan air merupakan faktor utama penyebab kerusakan pada perkerasan jalan dan membuat umur perkerasan tersebut tidak sesuai dengan apa yang telah direncanakan (Dinas Pekerjaan Umum 2007).

Jenis perkerasan jalan berupa perkerasan kaku lebih mendominasi pengaplikasiannya di Indonesia dibandingkan dengan perkerasan lentur. Dapat Ditinjau dari segi kekuatannya, perkerasan kaku lebih kuat daripada perkerasan lentur, akan tetapi untuk memenuhi unsur kenyamanan bagi pengendara maka

perkerasan kaku masih harus dilapisi dengan perkerasan lentur pada bagian atasnya. Perkerasan lentur ada beberapa macam, salah satunya adalah aspal berongga. Aspal berongga didefinisikan sebagai jenis perkerasan berpori karena penggunaan agregat kasar yang lebih banyak dibanding agregat halus untuk meningkatkan gaya gesek dan meminimalisir terjadinya genangan pada permukaan jalan (Mukti, 2017). Aspal porous mempunyai stabilitas yang rendah tapi mempunyai permeabilitas yang tinggi disebabkan banyaknya rongga pada campuran, maka perlu ditambahkan material lain untuk meningkatkan stabilitas. (Arlia, dkk., 2018).

Lateks adalah istilah yang digunakan untuk menyebut getah dari pohon karet. Getah alam diperoleh dari tanaman *Hevea brasiliensis*, kemudian diolah dan diperdagangkan sebagai bahan industri berupa *Rubber Smoked Sheet (RSS)*, getah pekat, *crumb rubber*, Lateks Pravulkanisasi dan lain-lain. Pencampuran lateks pada perkerasan jalan raya diharapkan dapat meningkatkan kekuatan aspal pada saat menahan beban kendaraan. (Suaryana dan Sofyan, 2019).

Fly ash merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan oleh industri yang menggunakan Batubara sebagai bahan bakar untuk proses produksinya. Fly ash memiliki sifat sebagai pozzolan, yaitu suatu bahan yang mengandung silika atau alumina silika yang tidak mempunyai sifat perekat (sementasi) pada dirinya sendiri tetapi dengan butirannya yang sangat halus bisa bereaksi secara kimia dengan kapur dan air membentuk bahan perekat pada temperatur normal. (Andriani 2005).

Untuk meningkatkan karakteristik fisik aspal porous, penelitian dan pengembangan bahan tambahan telah dilakukan. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penggunaan lateks pravulkanisasi dan fly ash. Lateks pravulkanisasi dapat meningkatkan elastisitas serta mengurangi retak pada campuran aspal dan juga lateks pravulkanisasi dapat memperbaiki sifat aspal yaitu menaikkan titik leleh. Di sisi lain fly ash disini digunakan sebagai filler, fly ash merupakan produk sampingan dari pembakaran batu bara, menawarkan manfaat lingkungan dengan mendukung daur ulang dan mengurangi penggunaan bahan baku baru. Fly ash pada penelitian ini di dapatkan dari PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan lateks pravulkanisasi dan fly ash untuk mengetahui karakteristik marshall terhadap Kadar Aspal Optimum (KAO) dan kinerja aspal porous berdasarkan pengujian *Marshall* dan *Cantabro*.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan penjeleasan latar belakang di atas, maka beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan antara lain:

1. Berapa Kadar Aspal Optimum (KAO) terhadap campuran Lateks Pravulkanisasi yang diperoleh dari hasil pengujian Marshall?
2. Bagaimana kinerja campuran aspal porous yang menggunakan lateks pravulkanisasi dan fly ash dengan pengujian Marshall dan Cantabro?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Kadar Aspal Optimum (KAO) terhadap campuran Lateks Pravulkanisasi yang diperoleh dari hasil pengujian Marshall.
2. Mengetahui bagaimana kinerja campuran aspal porous yang menggunakan lateks pravulkanisasi dan fly ash dengan pengujian Marshall dan Cantabro.

1.4. Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat penulisan penelitian ini berdasarkan tujuan diatas, antara lain :

1. Untuk menambah pengetahuan mengenai pengaruh variasi campuran lapisan perkerasan jalan aspal porous menggunakan lateks pravulkanisasi dan fly ash pada pengujian marshall dan cantabro.
2. Proses Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi terkhususnya bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian serupa.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian di atas, Adapun ruang lingkup pada penelitian ini antara lain :

1. Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimental, karena dilakukan pembuatan benda uji serta dilakukannya serangkaian pengujian terhadap benda uji tersebut dalam skala laboratorium.

2. Lateks pravulkanisasi pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kekedapan terhadap air. Serta diharapkan dapat meningkatkan stabilitas.
3. Pada penelitian ini terdapat beberapa material yang digunakan material yang digunakan antara lain :
 - a. Aspal Pen. 60/70. Didapat dari PT. Asphalt Bangun Sarana
 - b. Agregat halus dan Agregat Kasar yang digunakan didapat dari Kota Palembang tepatnya di Depot Musi II.
 - c. Abu Terbang (*fly ash*) pada penelitian ini berasal dari PT. Pupuk Sriwidjaja Palembang. Dengan Tipe Fly Ash yaitu Tipe F.
 - d. Lateks yang digunakan pada penelitian ini berasal dari pusat penelitian karet bogor.
 - e. Abu Batu Pada Penelitian Ini didapat dari PT. Bintang Selatan Agung (BSA)
4. Standar yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada standar Australia (AAPA) Untuk Gradasi Agregat Campuran Aspal Porous.
5. Pengujian sampel dan pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode marshall dan cantabro.
6. Lokasi penelitian/uji lab ini berada di Laboratorium Universitas Iba Palembang, dan Universitas Tridinanti.
7. Penggunaan Lateks Pravulkanisasi pada penelitian ini di persentase 0%, 3%, 7%, 11%.

1.6. Sistematika Penulisan

Pada penyusunan proposal tugas akhir ini, proposal ini disajikan dalam beberapa pokok pembahasan diantaranya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan mengenai penelitian terdahulu yang berkaitan langsung dengan penelitian yang dilakukan dan kajian literatur yang menjadi landasan teori pendukung yang berhubungan langsung dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi metode penelitian yang dilakukan, diagram alir metode penelitian, bahan dan alat yang digunakan pada saat penelitian, pengujian material di laboratorium, mendesain campuran, pembuatan, pembuatan benda uji serta pengujian benda uji dengan menggunakan metode marshall dan cantabro.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab Ini Membahas Hasil Dari Penelitian Dan Pengolahan Data Yang Telah Di Lakukan Selama Di Laboratorium

BAB V PENUTUP

Bab Ini Berisikan Tentang Kesimpulan Dan Saran Dari Hasil Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Al Faritzie, Hariman, Zuul Fitriana Umari, and Ricardo Panjaitan. "Analisis Kadar Optimum Serbuk Karet Ban Dalam Bekas Pada Campuran Aspal." *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil* 11.1 (2021): 29-35.
- Irianto, I., Nur, K., Mahyuddin, M., Erniati, B., Miswar, T., Ihsan, M., & Syukuriah, S. (2021). Perancangan Perkerasan Jalan.
- Jimmyanto, H., Arliansyah, J., Kadarsa, E. (2024), The Impact of Utilizing Waste Tire and Solid Natural Rubber as Asphalt Binder Substitutions on the Asphalt Concrete-Wearing Course Mixtures. *Civil Engineering and Architecture* 12(3): 1660-1677.
- Jimmyanto, H., Arliansyah, J., Kadarsa, E. (2023), Rheological Characteristics of Asphalt with a Crumb Rubber and Solid Natural Rubber Combination. *Civil Engineering and Architecture* 11(5A): 3051-3062.
- Lailaturrahmi, L., & Riyanto, A. (2023, May). Pemanfaatan Aspal Porus dengan Aditif Lateks Ditinjau dari Aspek Marshall Properties, Durabilitas, Ketidakrataan. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS* (pp. 193-201).
- Nursandah, F., & Zaenuri, M. (2019). Penelitian penambahan karet alam (lateks) pada campuran laston ac-we terhadap karakteristik Marshall. *Civilla: Jurnal Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan*, 4(2), 262-267.
- Ramli, Muhammad, and Muhammad Chacrul. "Analisis Karakteristik Campuran Aspal Berongga Yang Menggunakan Serbuk Limbah Ban Sebagai Agregat Halus Berbasis Spesifikasi Ream: Characteristics Analysis of Hollow Asphalt Mixture Using Tire Waste Powder as Fine Aggregate Based on Specification REAM." *Journals of Social, Science, and Engineering* 2.1 (2023): 6-9.
- Rahmawati, A., & Hidayat, R. N. (2021). Kinerja Campuran Aspal Porus yang Dimodifikasi dengan Lateks. *Semesta Teknika*, 24(1), 47-61.
- Rodhiah, A., Yani, I., & Mahdi, M. (2023). Analisis Fly Ash Terhadap Filler Pada Campuran Aspal Porus. *Jurnal Rekayasa Teknik dan Teknologi (REKATEK)*, 7(2), 82-90.
- RSNI M-01-2003. *Metode Pengujian Campuran Beraspal Panas dengan Alat Marshall*, 2003
- SNI 1969:2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*. Badan Standar Nasional, 2008.

- SNI 1970:2008, *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*, Badan Standar Nasional, 2008.
- SNI 2417:2008, *Cara Uji Keausan agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles*, Badan Standar Nasional, 2008.
- SNI 2441:2011, *Cara Uji Berat Jenis Aspal Keras*, Badan Standar Nasional, 2011.
- SNI 2456:2011, *Cara Uji Penetrasi Aspal*, Badan Standar Nasional, 2011.
- SNI ASTM C136:2012, *Metode Uji untuk Analisis Saringan Agregat Halus dan Agregat Kasar*, Badan Standar Nasional, 2012.
- Tanjung, Rifin. *Pengaruh Pemanfaatan Karet (Lateks) Alam sebagai Bahan Tambah Aspal Terhadap Stabilitas Marshall*. Diss. Universitas Medan Area, 2020.