

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK ASPAL PORUS  
DENGAN PENAMBAHAN LATEKS UNTUK MENINGKATKAN  
KEBERLANJUTAN DAN EFISIENSI DRAINASE RUNOFF  
PERMUKAAN JALAN**



Disusun oleh:

**FIKRI MAULANA**

**NIM : 2010611055**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2025**

**TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK ASPAL PORUS  
DENGAN PENAMBAHAN LATEKS UNTUK MENINGKATKAN  
KEBERLANJUTAN DAN EFISIENSI DRAINASE RUNOFF  
PERMUKAAN JALAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas  
Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun oleh:

**FIKRI MAULANA**

**NIM : 2010611055**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK ASPAL PORUS  
DENGAN PENAMBAHAN LATEKS UNTUK MENINGKATKAN  
KEBERLANJUTAN DAN EFISIENSI DRAINASE RUNOFF  
PERMUKAAN JALAN**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pada Fakultas  
Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh:

**FIKRI MAULANA**

**2010611055**

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I



**Irawati, ST., MT.**  
**NIDN.0702057001**

Dosen Pembimbing II



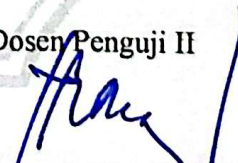
**Ir. Pujo Priyono, MT.**  
**NIDN.0022126402**

Dosen Penguji I



**Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.**  
**NIDN.0013086602**

Dosen Penguji II



**Taufan Abadi, ST., MT.**  
**NIDN.070096603**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**EVALUASI KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIK ASPAL PORUS  
DENGAN PENAMBAHAN LATEKS UNTUK MENINGKATKAN  
KEBERLANJUTAN DAN EFISIENSI DRAINASE RUNOFF  
PERMUKAAN JALAN**

Yang diajukan oleh:

**FIKRI MAULANA**

**2010611055**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhir, pada sidang Tugas Akhir pada tanggal 25 Januari 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Dosen Pembimbing I



**Irawati, ST., MT.**  
**NIDN. 0702057001**

Dosen Pembimbing II



**Ir. Pujo Priyono, MT.**  
**NIDN. 0022126402**

Dosen Penguji I



**Ir. Totok Dwi Kuryanto, MT.**  
**NIDN.0013086602**

Dosen Penguji II



**Taufan Abadi, ST., MT.**  
**NIDN.070096603**

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

  
**Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.**  
**NIDN.0010067301**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Setyo Ferdi Yanuar, ST., MT.**  
**NIDN.0713019202**



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fikri Maulana

Nim : 2010611055

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul “Evaluasi Karakteristik Fisik dan Mekanik Aspal Porus dengan Penambahan Lateks untuk Meningkatkan Keberlanjutan dan Efisiensi Drainase Runoff Permukaan Jalan” merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan karya saya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplak, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 25 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



**FIKRI MAULANA**

**NIM. 2010611055**

## PERSEMBAHAN

Dengan kerendahan hati dan rasa syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, kasih, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, nabi yang mulia, yang telah membawa teladan hidup yang penuh hikmah. karya ini saya persembahkan kepada:

1. Orang tua tercinta Bapak Sunaji dan Alm. Ibu Miswati, beliau sosok teladan yang tiada lelah memberikan doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tak ternilai sepanjang perjalanan hidup ini. Segala pencapaian saya adalah buah dari perjuangan dan cinta kalian. Serta kakak saya Suniyatin yang telah mendoakan, memberikan dukungan dan memotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Irawati, ST.,MT. dan Bapak Ir. Pujo Priyono, MT. selaku dosen pembimbing yang telah sabar dalam membimbing dengan memberikan arahan dan meluangkan waktu serta tenaga selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat selama perkuliahan serta seluruh staff pengajaran fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu proses tugas akhir ini hingga selesai.
4. Laila Fairus Nahdika, Fazri Ibnu, Aditya Wisnu Perdana. Yang telah memberikan semangat serta support dalam pengerjaan tugas akhir ini.
5. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya dalam proses penyusunan tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

## **MOTTO**

“Seindah apapun kita merancang masa depan, tetap sisakan ruang ikhlas bahwa hari esok memang bukan kehendak kita”

(Fikri Maulana)



## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan lateks pada campuran aspal porus terhadap stabilitas dan karakteristik fisiknya. Campuran yang diuji menggunakan aspal penetrasi 60/70 dengan kadar aspal optimum (KAO) 5,35%, serta penambahan lateks pada variasi 0%, 1%, 2%, dan 3%. Agregat kasar dan halus yang digunakan diperoleh dari PT. Uniagri Prima Teknindo, dan lateks dari Perkebunan Sumberjambe. Pengujian dilakukan menggunakan metode Marshall untuk mengukur stabilitas, flow, Void in Mix (VIM), Void in Mineral Aggregate (VMA), Void Filled with Asphalt (VFA), dan Marshall Quotient. Hasil pengujian menunjukkan bahwa stabilitas campuran aspal porus meningkat dari 1014,21 kg (tanpa lateks) menjadi 1124,47 kg pada penambahan 2% lateks, yang merupakan nilai tertinggi. Namun, pada 3% lateks, stabilitas sedikit menurun menjadi 1120,06 kg. Nilai VIM menunjukkan peningkatan kandungan udara, dengan hasil 17,07% (0% lateks), 18,21% (1% lateks), 18,51% (2% lateks), dan 18,65% (3% lateks), semuanya memenuhi standar 15%-25%. Nilai flow pada kadar 0%, 1%, 2%, dan 3% lateks tercatat 5,40 mm, 3,80 mm, 5,00 mm, dan 5,40 mm, semua melebihi standar minimum 3 mm. Pada uji VFA, hasilnya menurun dengan nilai 27,96% (0% lateks), 25,45% (1% lateks), 24,85% (2% lateks), dan 24,55% (3% lateks), yang berada di bawah standar minimum 65%. Sementara itu, nilai VMA meningkat dengan hasil 23,69% (0% lateks), 24,43% (1% lateks), 24,61% (2% lateks), dan 24,70% (3% lateks), melebihi standar minimum 15%. Pengujian Marshall Quotient menunjukkan nilai 1,89 kN (0% lateks), 2,66 kN (1% lateks), 2,23 kN (2% lateks), dan 2,04 kN (3% lateks). Penurunan nilai Marshall Quotient pada 2% dan 3% lateks menunjukkan penurunan elastisitas akibat peningkatan kekentalan campuran. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan lateks hingga 2% meningkatkan stabilitas dan beberapa karakteristik fisik campuran aspal porus, namun penambahan lebih dari 2% dapat menurunkan elastisitas dan pengisian rongga aspal.



## ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of latex addition on the stability and physical characteristics of porous asphalt mixtures. The tested mixtures used penetration asphalt 60/70 with an optimum asphalt content (OAC) of 5.35%, with latex added at variations of 0%, 1%, 2%, and 3%. The coarse and fine aggregates used were sourced from PT. Uniagri Prima Teknindo, and latex from Sumberjambe Plantation. Testing was conducted using the Marshall method to measure stability, flow, Void in Mix (VIM), Void in Mineral Aggregate (VMA), Void Filled with Asphalt (VFA), and Marshall Quotient. The test results show that the stability of the porous asphalt mixture increased from 1014.21 kg (without latex) to 1124.47 kg with 2% latex, the highest value. However, at 3% latex, stability slightly decreased to 1120.06 kg. The VIM value showed an increase in air content, with results of 17.07% (0% latex), 18.21% (1% latex), 18.51% (2% latex), and 18.65% (3% latex), all within the 15%-25% standard range. The flow value at 0%, 1%, 2%, and 3% latex was recorded as 5.40 mm, 3.80 mm, 5.00 mm, and 5.40 mm, all exceeding the minimum standard of 3 mm. The VFA test results showed a decrease with values of 27.96% (0% latex), 25.45% (1% latex), 24.85% (2% latex), and 24.55% (3% latex), which are below the minimum standard of 65%. Meanwhile, the VMA value increased with results of 23.69% (0% latex), 24.43% (1% latex), 24.61% (2% latex), and 24.70% (3% latex), exceeding the minimum standard of 15%. The Marshall Quotient test showed values of 1.89 kN (0% latex), 2.66 kN (1% latex), 2.23 kN (2% latex), and 2.04 kN (3% latex). The decrease in Marshall Quotient values at 2% and 3% latex indicates a reduction in elasticity due to increased mixture viscosity. Overall, this study shows that adding latex up to 2% improves the stability and some physical characteristics of the porous asphalt mixture, but adding more than 2% can reduce elasticity and asphalt void filling.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur mari kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Evaluasi Karakteristik Fisik dan Mekanik Aspal Porus dengan Penambahan Lateks untuk Meningkatkan Keberlanjutan dan Efisiensi Drainase Runoff Permukaan Jalan”. Adapun maksud dan tujuan dari penulis tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana starta satu (S1), Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis persembahkan, tetapi penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan didalamnya terdapat kekurangan.

Semoga tugas akhir ini dapat menjadi persembahan kecil yang bermanfaat dan bermakna bagi semua pihak yang telah mendukung perjalanan saya.

Jember, 25 Januari 2025

Penulis,

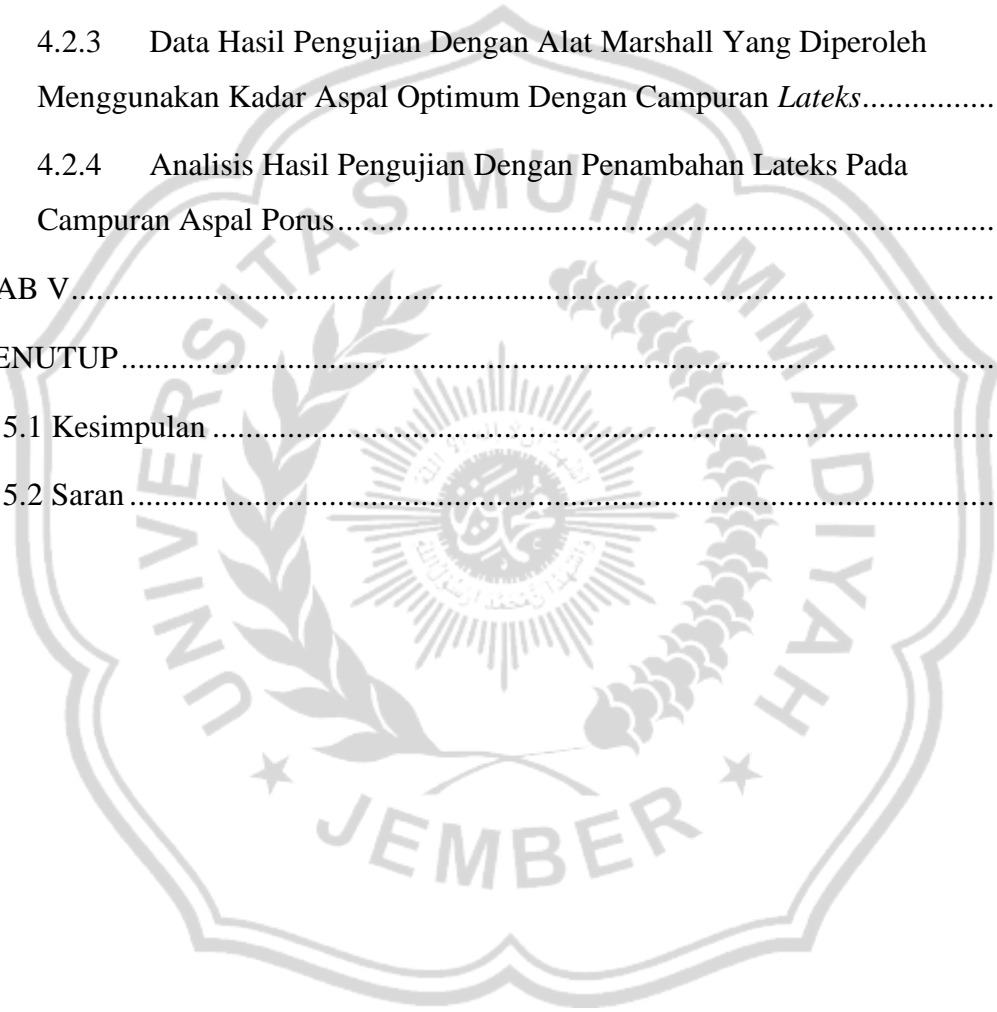
Fikri Maulana

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO.....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Aspal Porus.....	5
2.2 Campuran Aspal Porus .....	6
2.3 Sifat Agregat .....	6
2.4 Gradasi Agregat.....	7

2.5 Jenis Gradasi Agregat.....	8
2.6 Daya Tahan Agregat.....	9
2.7 Berat Jenis Agregat.....	9
2.8 Aspal.....	10
2.9 Karakteristik Campuran Agregat.....	10
2.10 Pengujian Marshall.....	12
2.10.1 Tujuan dan Fungsi Pengujian Marshall.....	14
2.11 Kadar Aspal Optimum (KAO).....	15
2.12 Bahan Tambah <i>Lateks</i> (getah karet).....	15
2.13 Perbandingan Penelitian Sebelumnya Dapat Diidentifikasi Dengan Penelitian Ini.....	16
BAB III.....	20
METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Diagram Flowchart.....	20
3.2 Gambaran Umum Penelitian.....	22
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	22
3.4 Pengujian Bahan.....	22
3.4.1 Pengujian Aspal.....	22
3.4.2 Pengujian Agregat.....	23
3.4.3 Gradasi Aspal Porus.....	24
3.4.4 Pembuatan Benda Uji.....	25
3.4.4 Prosedur Pelaksanaan.....	26
BAB IV.....	28
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Penyajian Data Penelitian dan Pembahasan.....	28
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Agregat.....	28

4.1.2	Hasil Pemeriksaan Karakteristik Aspal .....	29
4.1.3	Penentuan Komposisi Agregat Gabungan .....	30
4.1.4	Pengujian Kadar Karet Kering (KKK) .....	31
4.2	Pembuaan Benda Uji untuk Campuran Aspal Porus .....	31
4.2.1	Penentuan Berat Agregat dan Aspal dalam Campuran.....	31
4.2.2	Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Campuran .....	32
4.2.3	Data Hasil Pengujian Dengan Alat Marshall Yang Diperoleh Menggunakan Kadar Aspal Optimum Dengan Campuran <i>Lateks</i> .....	33
4.2.4	Analisis Hasil Pengujian Dengan Penambahan Lateks Pada Campuran Aspal Porus.....	34
BAB V	.....	46
PENUTUP	.....	46
5.1	Kesimpulan .....	46
5.2	Saran .....	46





## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 SISTEM DRAINASE LAPISAN ASPAL PORUS (SYARWAN ET AL., N.D.)...	6
GAMBAR 2. 2 RENTANG UKURAN BUTIR UNTUK BERBAGAI GRADASI (SUKIRMAN 2003).....	9
GAMBAR 2. 3 MESIN LOS ANGELESS (SUKIRMAN 2003) .....	9
GAMBAR 2. 4 ALAT UJI MARSHALL.....	13
GAMBAR 2. 5 PERKEBUNAN SUMBERJAMBE KAB. BANYUWANGI .....	16
GAMBAR 3. 1 DIAGRAM ALUR PENELITIAN.....	21
GAMBAR 3. 2 PERBANDINGAN JENIS AGREGAT SUKIRMAN (2003).....	24
GAMBAR 4. 1 GRAFIK GRADASI PENGGABUNGAN AGREGAT ASPAL PORUS.....	31
GAMBAR 4. 2 DIAGRAM STABILITAS HASIL PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN VARIASI KADAR LATEKS 0%, 1%, 2%, DAN 3% PADA KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO).....	35
GAMBAR 4. 3 DIAGRAM VIM HASIL PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN VARIASI KADAR LATEKS 0%, 1%, 2%, DAN 3% PADA KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO) 37	
GAMBAR 4. 4 DIAGRAM FLOW HASIL PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN VARIASI KADAR LATEKS 0%, 1%, 2%, DAN 3% PADA KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO).....	39
GAMBAR 4. 5 DIAGRAM VFA HASIL PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN VARIASI KADAR LATEKS 0%, 1%, 2%, DAN 3% PADA KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO) 41	
GAMBAR 4. 6 DIAGRAM VMA HASIL PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN VARIASI KADAR LATEKS 0%, 1%, 2%, DAN 3% PADA KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO).....	43
GAMBAR 4. 7 DIAGRAM MARSHALL QUOTIENT HASIL PENGUJIAN CAMPURAN ASPAL DENGAN VARIASI KADAR LATEKS 0%, 1%, 2%, DAN 3% PADA KADAR ASPAL OPTIMUM (KAO).....	45

## DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 PERSAMAAN DAN PERBEDAAN PENELITIAN SEBELUMNYA DAPAT DIIDENTIFIKASI DARI PENELITIAN INI.....	18
TABEL 3. 1 KETENTUAN AGREGAT KASAR .....	23
TABEL 3. 2 KETENTUAN AGREGAT HALUS .....	24
TABEL 3. 3 GRADASI AGREGAT CAMPURAN ASPAL PORUS SPESIFIKASI JEPANG... 25	
TABEL 3. 4 SYARAT CAMPURAN ASPAL PORUS STANDAR .....	25
TABEL 3. 5 KOMPOSISI DAN JUMLAH BENDA UJI DENGAN TAMBAHAN GETAH KARET (LATEKS) .....	26
TABEL 4. 1 HASIL PEMERIKSAAN ANALISA SARINGAN.....	28
TABEL 4. 2 HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS AGREGAT .....	29
TABEL 4. 3 PEMERIKSAAN ASPAL PENETRASI 60/70.....	30
TABEL 4. 4 RANCANGAN CAMPURAN ASPAL PORUS.....	30
TABEL 4. 5 HASIL PENGUJIAN KADAR KARET KERING (KKK) .....	31
TABEL 4. 6 KOMPOSISI CAMPURAN ASPAL PORUS .....	32
TABEL 4. 7 BERAT ASPAL DAN AGREGAT PADA CAMPURAN ASPAL PORUS.....	32
TABEL 4. 8 HASIL PEMERIKSAAN BERAT JENIS DAN PENYERAPAN AGREGAT.....	33
TABEL 4. 9 HASIL UJI MARSHALL DENGAN PERENDAMAN SELAMA 30 MENIT PADA SUHU 60°C.....	34
TABEL 4. 10 DATA HASIL PENGUJIAN STABILITAS .....	34
TABEL 4. 11 DATA HASIL PENGUJIAN VIM .....	36
TABEL 4. 12 DATA HASIL PENGUJIAN FLOW .....	38
TABEL 4. 13 DATA HASIL PENGUJIAN VOID FILLED .....	40
TABEL 4. 14 DATA HASIL PENGUJIAN VMA.....	42
TABEL 4. 15 DATA HASIL PENGUJIAN MARSHALL QUOTIENT.....	44