

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN HASIL UJI KADAR ASPAL MENGGUNAKAN ALAT
MARSHALL TEST DAN ALAT REFLUX EXTRACTOR**



Arif Wahyu Nurillah

1810611020

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

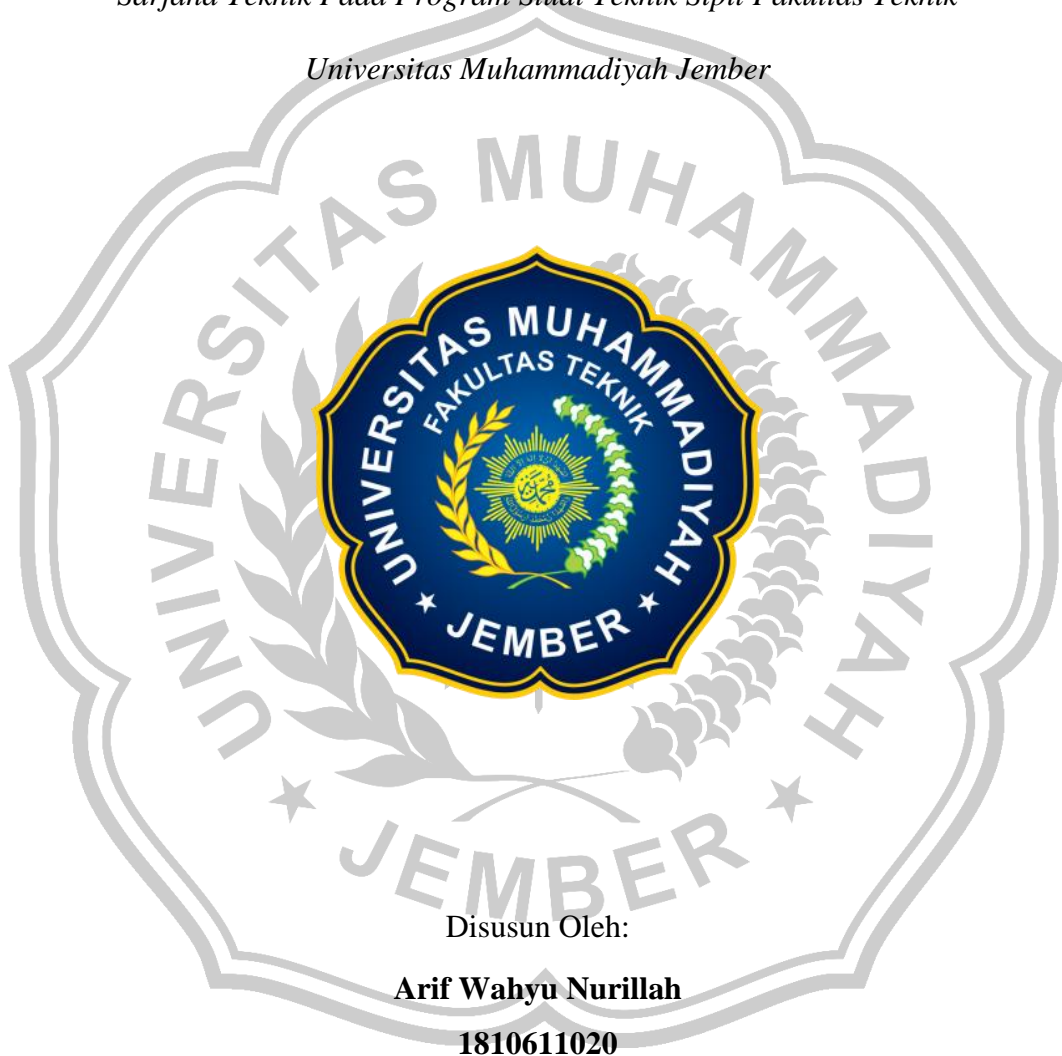
TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN HASIL UJI KADAR ASPAL MENGGUNAKAN ALAT MARSHALL TEST DAN ALAT REFLUX EXTRACTOR

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Jember



Disusun Oleh:

Arif Wahyu Nurillah

1810611020

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2023

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN HASIL UJI KADAR ASPAL MENGGUNAKAN ALAT
MARSHALL TEST DAN ALAT REFLUX EXTRACTOR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Jember

Yang Diajukan Oleh :

Arif Wahyu Nurillah

1810611020

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT.

NIDN. 0008057802


Adhitya Surya Manggala, ST., MT.

NIDN. 0727088701

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II


Taufan Abadi, ST., MT.

NIDN. 0710096603


Ir. Pujo Priyono, MT.

NIDN. 0022126402

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN HASIL UI KADAR ASPAL MENGGUNAKAN ALAT
MARSHALL TEST DAN ALAT REFLUX EXTRACTOR**

Disusun Oleh :

Arif Wahyu Nurillah

1810611020

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal 29 bulan Juli tahun 2023 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Rofi Budi Hamduwibawa, ST., MT.
NIDN. 0008057802


Adhitya Surya Manggala, ST., MT.
NIDN. 0727088701

Dosen Penguji I

Dosen Pengji II


Taufan Abadi, ST., MT.
NIDN. 0710096603


Ir. Pujo Priyono, MT.
NIDN. 0022126402

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. Nanang Sajful Rizal, ST., MT, IPM.
NIDN. 0705047806


Taufan Abadi, ST., MT.
NIDN. 0710096603

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Wahyu Nurillah

Nim : 1810611020

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenar - sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan penelitian bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui atau sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain saya akan mencantumkan sumber yang jelas sebagai referensi penyusunan tugas akhir.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 29 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



Arif Wahyu Nurillah

NIM. 1810611020

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Bapak saya Nur Wahid dan Ibu saya Siti Nur Hasanah selaku kedua orang tua saya, serta segenap keluarga tercinta yang telah mendoakan, mensupport, memberi kasih sayang dan semangat serta pengorbanan selama ini.
2. Guru-guruku sejak SD, SMP, SMA dan seluruh dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Almamater Fakultas Teknik Sipil.



MOTTO

*“Allah Tidak Membebani Seseorang Itu Melainkan Sesuai Dengan
Kesanggupannya.”*

(QS. Al Baqarah ayat 286)

*“Sesungguhnya Allah Tidak Akan mengubah Keadaan Suatu Kaum, Sebelum
Mereka Mengubah Keadaan Mereka Sendiri”*

(QS. Ar Rad ayat 11)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT, karena atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Perbandingan Hasil Uji Kadar Aspal Menggunakan Alat Marshall Test dan Alat Reflux Extractor.” Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta serta kedua adik saya yang telah memberikan doa, dorongan, moral, dan material yang tidak terhingga selama ini.
2. Bapak Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Taufan Abadi, ST.,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Rofi Budi Hamduwubawa ST., MT. dan Bapak Adhitya Surya Manggala, ST.,MT. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan, meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan Skripsi ini.
5. Teman-teman Teknik Sipil khususnya angkatan 2018, teman-teman Kos Ijo Lumut, serta teman-teman di IMM Komisariat Engineering yang telah membantu, memberi support saya untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Seluruh pihak yang membantu menyelesaikan studi ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun diharapkan demi kesempurnaan. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 29 Juli 2023

Arif Wahyu Nurillah
NIM. 1810611020

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. 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 Masalah	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Klasifikasi Aspal Beton	4
2.2 Campuran Beton Aspal Sebagai Lapis Perkerasan	4
2.3 Material Penyusun Campuran Perkerasan	6
2.3.1 Agregat	7
2.3.2 Bahan pengisi (<i>filler</i>).....	8
2.3.3 Aspal.....	8
2.4 Job Mix Formula (JMF)	9
2.5 Marshall Test	10
2.6 Kadar Aspal Optimum	12
2.7 Alat-alat Pengujian Aspal	13
2.8 Pengujian Ekstraksi	16
2.9 Metode Refluks	17
2.10 Penelitian Terdahulu	18
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat Penelitian	20

3.2	Langkah Kerja Penelitian	20
3.3	Bagan Alur Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Hasil Pengujian Material.....	24
4.1.1	Analisa Ayakan Agregat Kasar CA.....	24
4.1.2	Analisa Ayakan Agregat Kasar MA.....	29
4.1.3	Analisa Ayakan Agregat Halus FA	31
4.1.4	Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu	33
4.1.5	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (CA dan MA)	35
4.1.6	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus (FA dan Abu Batu)....	38
4.1.7	Keausan Agregat Kasar Dengan <i>Los Angeles Machine</i>	42
4.2	Perhitungan Gradasi Agregat Campuran	44
4.3	Kadar Aspal Optimum Rencana Benda Uji	46
4.4	Kebutuhan Material Pada Setiap Kadar Aspal	47
4.5	Pengujian Campuran Aspal dengan Metode <i>Marshall Test</i>	48
4.5.1	Hasil Pengujian Campuran Aspal benda Uji.....	48
4.5.2	Rekapitulasi Hasil pengujian Marshall.....	49
4.6	Hasil Analisa Karakteristik Pengujian Marshall	51
4.6.1	Hubungan Kepadatan (<i>Density</i>) dengan Variasi Kadar aspal	51
4.6.2	Hubungan VIM (<i>Void In Mixture</i>) dengan Variasi Kadar Aspal ...	52
4.6.3	Hubungan VMA (<i>Void In Mineral Aggregate</i>) dengan Variasi kadar Aspal.....	53
4.6.4	Hubungan VFA (<i>Void Filled With Asphalt</i>) dengan Variasi Kadar Aspal.....	54
4.6.6	Hubungan <i>Flow</i> dengan Variasi Kadar Aspal	56
4.7	Pengujian Campuran Aspal Dengan Metode <i>Reflux Extractor</i>	57
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran.....	61
	DAFTAR PUSTAKA	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tebal nominal minimum campuran beraspal	6
Tabel 2.2 Amplop Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Beraspal	8
Tabel 2.3 Ketentuan agregat kasar	9
Tabel 2.4 Ketentuan agregat halus	9
Tabel 2.5 Toleransi Komposisi Campuran	10
Tabel 2.6 Ketentuan Sifat Campuran Laston	10
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Ayakan Agregat kasar CA	24
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Ayakan Agregat Kasar MA	29
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Ayakan Agregat Halus FA	31
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Analisa Ayakan Agregat Halus Abu Batu	33
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	35
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	39
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Keausan (<i>Abrasi</i>) Agregat Kasar	43
Tabel 4.8 Gradasi Agregat Campuran	44
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan KAO Rencana Benda Uji	46
Tabel 4.10 Kebutuhan Material agregat	47
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Marshall	48
Tabel 4.12 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall	49
Tabel 4.13 Karakteristik <i>Density</i>	51
Tabel 4.14 Hasil Karakteristik VIM (<i>Void In Mixture</i>)	53
Tabel 4.15 Hasil Karakteristik VMA (<i>Void In Mineral Aggregate</i>)	54
Tabel 4.16 Hasil Karakteristik VFA (<i>Void Filled With Asphalt</i>)	55
Tabel 4.17 Hasil Karakteristik Stabilitas	56
Tabel 4.18 Hasil Karakteristik <i>Flow</i>	57
Tabel 4.19 Hasil Pengujian Ekstraksi Menggunakan Alat Reflux Extractor	58
Tabel 4.20 Perbedaan JMF dengan Hasil Uji Ekstraksi	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Automatic Asphalt Compactor	13
Gambar 2.2 Alat Coredrill	13
Gambar 2.3 Alat Distilation of Cutback Asphalt	14
Gambar 2.4 Alat Centrifuge Extractor	14
Gambar 2.5 Mesin Los Angeles	15
Gambar 2.6 Satu Set Alat Marshall	15
Gambar 2.7 Alat Reflux Extractor.....	15
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian.....	22
Gambar 4.1 Grafik Komposisi.....	45
Gambar 4.2 Grafik Kadar Aspal Optimum	50
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Kepadatan (<i>Density</i>) dengan Variasi Kadar Aspal	52
Gambar 4.4 Grafik Hubungan VIM (<i>Void In Mix</i>) dengan Variasi Kadar Aspal	53
Gambar 4.5 Grafik Hubungan VMA (<i>Void In Mineral Aggregate</i>) dengan Variasi Kadar Aspal	54
Gambar 4.6 Grafik Hubungan VFA (<i>Void Filled With Asphalt</i>) dengan Variasi Kadar Aspal	55
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Stabilitas Marshall dengan Variasi Kadar Aspal.	56
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Flow dengan Variasi Kadar Aspal.....	57
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Kadar Aspal JMF dengan Hasil Ekstaksi.....	59