

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK PENGGUNAAN
ASPAL PERTAMINA PEN 60/70 DENGAN ASPAL *SHELL* PEN
60/70 SEBAGAI CAMPURAN ASPAL BETON**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

ADITYA EKA PUTRA

NPM. 1453010001

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ASPAL
PERTAMINA PENETRASI 60/70 DENGAN ASPAL *SHELL*
PENETRASI 60/70 SEBAGAI CAMPURAN ASPAL BETON**

Oleh :

ADITYA EKA PUTRA
NPM. 1453010001

**Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Hari Rabu, 6 Januari 2021**

Dosen Pembimbing



Ibnu Sholichin, ST., MT.
NPT. 3 7109 99 0167 1

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik**



Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403-199103-2-001

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ASPAL
PERTAMINA PENETRASI 60/70 DENGAN ASPAL *SHELL* PENETRASI
60/70 SEBAGAI CAMPURAN ASPAL BETON**

Disusun oleh :

ADITYA EKA PUTRA
NPM. 1453010001

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 6 - Januari - 2021


Pembimbing :

1. Pembimbing Utama


Ibnu Sholichin, ST., MT.
NPT. 3 7109 99 0167 1

Tim Penguji:

1. Penguji I


Nugroho Utomo, ST., MT.
NPT. 3 7501 04 0195 1

2. Penguji II


Ir. Djoko Sulistiono, MT.

3. Penguji III


Masliyah, ST., MT.

Mengetahui, Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

PERBANDINGAN KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ASPAL PERTAMINA PENETRASI 60/70 DENGAN ASPAL *SHELL* PENETRASI 60/70 SEBAGAI CAMPURAN ASPAL BETON

Oleh :
ADITYA EKA PUTRA
NPM. 1453010001

ABSTRAK

Perkerasan jalan di Indonesia sering terjadi kerusakan pada usia perkerasan yang relatif cukup rendah. Upaya mengatasi kerusakan jalan perlu dilakukan penyesuaian material-material yang digunakan dalam pembangunan perkerasan jalan, salah satunya adalah aspal. Dalam penelitian ini akan membahas mengenai perbandingan penggunaan aspal Pertamina penetrasi 60/70 dan aspal *Shell* penetrasi 60/70 dalam campuran aspal beton. Variasi kadar aspal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4%, 4,5%, 5%, 5,5%. Dari hasil pengujian sifat fisik aspal Pertamina Penetrasi 60/70 diperoleh nilai penetrasi aspal sebesar 66,6 mm, titik lembek pada 51,5°C, titik nyala pada 290°C, daktilitas sebesar 136,67 cm dan kadar aspal optimum pada kadar 5,5%. Nilai stabilitas yang diperoleh sebesar 4969,60 kg, nilai *flow* sebesar 6,15 mm, nilai *Marshall Quotient* sebesar 818,55 kg/mm. Hasil pengujian fisik aspal *Shell* penetrasi 60/70 diperoleh nilai penetrasi, titik lembek, titik nyala dan daktilitas sebesar 69,4 mm, 56°C, 318°C dan 128 cm. Kadar aspal optimum aspal *Shell* penetrasi 60/70 diperoleh pada kadar 5,5% dengan nilai stabilitas sebesar 5214,29 kg, nilai *flow* sebesar 4,34 mm, nilai *Marshall Quotient* sebesar 1203,21 kg/mm. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa aspal *Shell* penetrasi 60/70 relatif lebih baik ditinjau dari besar hasil nilai penetrasi, titik lembek, nilai stabilitas, *flow*, dan *Marshall Quotient* yang lebih tinggi dibandingkan aspal Pertamina penetrasi 60/70.

Kata kunci: Aspal Beton, Aspal Pertamina Penetrasi 60/70, Aspal *Shell* Penetrasi 60/70, *Marshall Test*

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, penyusun panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, penulisan Tugas Akhir dengan judul **“PERBANDINGAN KARAKTERISTIK PENGGUNAAN ASPAL PERTAMINA PENETRASI 60/70 DENGAN ASPAL SHELL PENETRASI 60/70 SEBAGAI CAMPURAN ASPAL BETON”** dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Penulisan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penulisan tugas akhir ini penyusun dibantu oleh banyak pihak oleh karena itu penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
2. Ibu Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
3. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
4. Kedua orang tua dan adek yang selalu mendoakan dan memberikan mendukung baik moril maupun materil sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.

Karena keterbatasan pengetahuan maupun pengalaman penulisan Tugas Akhir masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini. Penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila di dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami. Semoga penulisan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan generasi penerus Teknik Sipil.

Surabaya, Januari 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Lokasi Studi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu.....	8
2.2. Aspal	11
2.3. Konstruksi Perkerasaan Jalan Lapis Aspal beton	17
2.4. Pengujian Standar material Aspal.....	19
2.4.1. Pengujian Penetrasi Aspal	20
2.4.2. Pengujian Titik Lembek Aspal	21
2.4.3. Pengujian Titik Nyala dan Bakar Aspal	22
2.4.4. Pengujian Daktilitas Aspal.....	22
2.4.5. <i>Marshall Test</i>	23

2.5. Agregat.....	24
2.6. Analisa saringan Agregat Kasar dan Agregat halus	27
2.7. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat kasar	27
2.8. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	28
2.9. Aspal Pertamina pen 60/70	30
2.10. Aspal <i>Shell</i> pen 60/70	31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Identifikasi Permasalahan	32
3.2. Rancangan Penelitian.....	33
3.3. Studi Literatur	34
3.4. Peralatan dan Material Penelitian	36
3.4.1. Peralatan Penelitian	36
3.4.2. Material Penelitian.....	37
3.5. Metode Penelitian	38
3.5.1. Pengujian Agregat	38
3.5.2. Pengujian Aspal.....	38
3.5.3. Pembuatan Benda Uji	38
3.6. Bagan Alir Penelitian.....	49

BAB IV ANALISIS HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengujian Material	41
4.1.1. Pengujian Penetrasi Aspal <i>Shell</i>	
Penetrasi 60/70.....	41
4.1.2. Pengujian Penetrasi Aspal Pertamina	
Penetrasi 60/70	42

4.1.3. Pengujian Daktilitas Aspal <i>Shell</i>	
Penetrasi 60/70.....	42
4.1.4. Pengujian Daktilitas Aspal Pertamina	
Penetrasi 60/70	43
4.1.5. Pengujian Titik Lembek Aspal <i>Shell</i>	
Penetrasi 60/70	44
4.1.6. Pengujian Titik Lembek Aspal Pertamina	
Penetrasi 60/70	44
4.1.7. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal <i>Shell</i>	
Penetrasi 60/70.....	45
4.1.8. Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar	
Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	45
4.1.9. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Agregat Kasar.....	46
4.1.10. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Agregat Halus.....	47
4.1.11. Analisis Saringan Agregat Kasar dan	
Agregat Halus.....	48
4.2. Pengujian <i>Marshall</i> Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70.....	55
4.3. Pengujian <i>Marshall</i> Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	60
4.4. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Rendaman Aspal <i>Shell</i>	
Penetrasi 60/70.....	66
4.5. Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Rendaman	
Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	67

4.6.	Perbandingan Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	69
4.7.	Hasil Perbandingan Pengujian <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	70
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	73
5.2.	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	L1.1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Lokasi Studi	7
Gambar 2.1.	Ilustrasi Proses Penyulingan Minyak Bumi	13
Gambar 3.1.	Diagram Alir	41
Gambar 4.1.	Grafik Analisis Saringan Agregat Kasar 10-10 mm (F1).....	50
Gambar 4.2.	Grafik Analisis Saringan Agregat Kasar 5-10 mm (F2).....	51
Gambar 4.3.	Grafik Analisis Saringan Agregat Halus (F3)	52
Gambar 4.4.	Grafik <i>Blending Aggregate</i>	53
Gambar 4.5.	Grafik Analisis Gradasi Gabungan.....	54
Gambar 4.6.	Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas	56
Gambar 4.7.	Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai <i>Flow</i>	57
Gambar 4.8.	Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	58
Gambar 4.9.	Hubungan Kadar Aspal dengan VIM (<i>Void In Mix</i>)	58
Gambar 4.10.	Hubungan Kadar Aspal dengan VMA (<i>Voids in Mineral Aggregate</i>)	59
Gambar 4.11.	Hubungan Kadar Aspal dengan VFA (<i>Voids Fill Asphalt</i>)	60
Gambar 4.12.	Hubungan Nilai <i>Marshall</i> Kadar Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70	60
Gambar 4.13.	Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Stabilitas.....	62
Gambar 4.14.	Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai <i>Flow</i>	63
Gambar 4.15.	Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	63

Gambar 4.16. Hubungan Kadar Aspal dengan VIM (<i>Void In Mix</i>)	64
Gambar 4.17. Hubungan Kadar Aspal dengan VMA (<i>Voids in Mineral Aggregate</i>).....	65
Gambar 4.18. Hubungan Kadar Aspal dengan VFA (<i>Voids Fill Asphalt</i>).....	65
Gambar 4.19. Hubungan Nilai <i>Marshall</i> Kadar Aspal Pertamina Penetrasi 60/70.....	66
Gambar 4.20. Hubungan Durasi rendaman dengan Nilai Stabilitas Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70.....	68
Gambar 4.21. Hubungan Durasi Rendaman dengan Nilai Stabilitas Aspal Pertamina Penetrasi 60/70.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Ketentuan Sifat Campuran Lapis Aspal Beton	19
Tabel 2.2.	Klasifikasi Aspal Berdasarkan Penetrasi	20
Tabel 2.3.	Angka Korelasi Beban	23
Tabel 2.4.	Persyaratan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	28
Tabel 2.5.	Persyaratan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	30
Tabel 2.6.	Spesifikasi Produk Aspal Pertamina.....	30
Tabel 2.7.	Spesifikasi Produk Aspal <i>Shell</i>	31
Tabel 3.1.	Penentuan Kadar Aspal Optimum	33
Tabel 3.2.	Perencanaan Lama Waktu Redaman.....	33
Tabel 4.1.	Hasil Pengujian Penetrasi Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70.....	41
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Penetrasi Aspal Pertamina penetrasi 60/70.....	42
Tabel 4.3.	Perbandingan Nilai Penetrasi Aspal	42
Tabel 4.4.	Hasil Uji Daktilitas Aspal <i>Shell</i> penetrasi 60/70.....	43
Tabel 4.5.	Hasil Uji Daktilitas Aspal Pertamina penetrasi 60/70.....	43
Tabel 4.6.	Perbandingan nilai Daktilitas	43
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal Shell Penetrasi 60/70.....	44
Tabel 4.8.	Hasil Uji Titik Lembek Aspal Pertamina Penetrasi 60/70.....	44
Tabel 4.9.	Perbandingan Nilai Titik Lembek	45
Tabel 4.10.	Hasil Uji Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal Shell Penetrasi 60/70.....	45

Tabel 4.11. Hasil Uji Titik Nyala dan Titik Bakar	
Aspal Pertamina Penetrasi 60/70.....	45
Tabel 4.12. Perbandingan Nilai Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal.....	46
Tabel 4.13. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Agregat Kasar (10-10 mm)	46
Tabel 4.14. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan	
Agregat Kasar (5-10 mm)	47
Tabel 4.15. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	48
Tabel 4.16. Analisis Saringan Agregat Kasar 10-10 mm (F1)	48
Tabel 4.17. Analisis Saringan Agregat Kasar 5 – 10 mm (F2).....	50
Tabel 4.18. Analisis Saringan Agregat Halus (F3)	51
Tabel 4.19. Hasil Analisis Persentase Lolos F1, F2, dan F3	52
Tabel 4.20. Komposisi Gradasi Gabungan	54
Tabel 4.21. Nilai <i>Marshall</i> Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70.....	55
Tabel 4.22. Nilai Parameter <i>Marshall</i> Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	60
Tabel 4.23. Nilai Parameter <i>Marshall</i> Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70	66
Tabel 4.24. Nilai Parameter <i>Marshall</i> Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	68
Tabel 4.25. Perbandingan Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70	69
Tabel 4.26. Hasil Perbandingan Pengujian <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum Aspal <i>Shell</i> Penetrasi 60/70 dengan Aspal Pertamina Penetrasi 60/70.....	71