

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1453/WM/FT.S/SKR/2022

**PENGARUH VARIASI JUMLAH TUMBUKAN TERHADAP NILAI
MARSHALL HASIL PEMADATAN PADA ASPAL HRS-WC SECARA
MANUAL DAN ELEKTRIK**



DISUSUN OLEH:

MARIA LAURA ALVIANI MUDA MAKIN

NOMOR REGISTRASI:

21118023

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2022**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Maria Laura Alviani Muda Makin
No. Registrasi : 211 18 023
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis (Tugas Akhir) dengan judul "PENGARUH VARIASI JUMLAH TUMBUKAN TERHADAP NILAI MARSHALL HASIL PEMADATAN PADA ASPAL HRS-WC SECARA MANUAL DAN ELEKTRIK". Adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Kupang, 20 Juli 2022

Mahasiswa



Maria Laura Alviani Muda Makin
NIM : 21118023

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI JUMLAH TUMBUKAN TERHADAP NILAI
MARSHALL HASIL PEMADATAN PADA ASPAL HRS-WC SECARA
MANUAL DAN ELEKTRIK


DISUSUN OLEH:
MARIA LAURA ALVIANI MUDA MAKIN
NOMOR REGISTRASI:
211 18 023

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 0801096303


KRISANTOS RIA BELA, ST., MT
NIDN: 1525059301

DISETUJUI OLEH :
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG


Dr. DON GASPAR N. DA COSTA, ST., MT
NIDN: 0820036801

DISETUJUI OLEH :
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG


PATRISIUS BATARIUS, ST., MT
NIDN: 0815037801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI JUMLAH TUMBUKAN TERHADAP NILAI
MARSHALL HASIL PEMADATAN PADA ASPAL HRS-WC SECARA
MANUAL DAN ELEKTRIK

DISUSUN OLEH:
MARIA LAURA ALVIANI MUDA MAKIN
NOMOR REGISTRASI:
211 18 023

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



MAURITIUS I. R. NAIKOFI, ST., MT
NIDN: 0822098803

PENGUJI II



STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT
NIDN: 0809097401

PENGUJI III



IR. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 0801096303





MOTTO

**“Hari Besok Ada Untuk Orang Yang Telah Mempersiapkan Dirinya
Hari Ini. Maka Bangunlah Ketika Mereka Tertidur, Mulailah Dengan
Penuh Keyakinan, Jalankan Dengan Penuh Keikhlasan, Dan
Menyelesaikan Dengan Penuh Kebahagiaan.”**

KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena dapat diselesaikan tugas akhir dengan judul **“PENGARUH VARIASI JUMLAH TUMBUKAN TERHADAP NILAI MARSHALL HASIL PEMADATAN PADA ASPAL HRS-WC SECARA MANUAL DAN ELEKTRIK”** dengan baik. Tugas akhir ini diselesaikan sebagai kewajiban mahasiswa/i untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa berhasilnya penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan, serta doa dalam menghadapi setiap tantangan, sehingga pada kesempatan ini saya menghaturkan terimakasih kepada :

1. Bapak Patrisius Batarius, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Dr. Don Gaspar. N. Da Costa, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Oktovianus Edvict Semiun, ST., MT, selaku dosen Pembimbing Akademik (PA).
4. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT dan Bapak Krisantos Ria Bela, ST., MT selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang yang selama ini telah mengajari dan membimbing dengan segala kemampuan yang dimiliki, hingga akhirnya dapat mencapai tahap akhir untuk memperoleh gelar sarjana.
6. Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa, dorongan, dan semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
7. Sahabat saya khususnya Rhiny, Tasya, Angel, dan Tiara yang telah memberikan motivasi dan doa dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman – teman dari grup Bebbys : Lala Rahman, Lya Giri, Ketty Tama, Carla Tanoni, Sasya Pello, Becky Wohangara yang memberikan dorongan serta semangat dalam menyusun tugas akhir ini.

9. Teman – teman dari grup AH Sipil : Oka Maro, David Ta’u, Ardo Pinto, Ama Dave, Elvi Tome, Valdi Valentino, Yuyun Kue, Retno Pratiwi, Santi Side, dan Milan Gore yang ikut membantu dan memberi dukungan serta motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman – teman seperjuangan Teknik Sipil Angkatan 2018 Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Pada akhir kata, disadari bahwa tugas akhir ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu diterima saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dapat bermanfaat kedepannya.

Kupang, 20 July 2022

**“PENGARUH VARIASI JUMLAH TUMBUKAN TERHADAP NILAI *MARSHALL*
HASIL PEMADATAN PADA ASPAL HRS-WC SECARA MANUAL DAN
ELEKTRIK”**

**Maria Laura Alviani Muda Makin¹, Ir. Egidius Kalogo, MT², Krisantos Ria
Bela, ST., MT³**

“ABSTRAK”

Pemadatan merupakan proses ketika partikel-partikel solid dirapatkan secara mekanis sehingga rongga di dalam campuran mengecil dan kepadatan campuran meningkat. Kurangnya pemadatan dapat menimbulkan kerusakan pada jalan raya dan berpotensi menjadi penyebab kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu kepadatan merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang kelancaran berlalu lintas. Perbedaan proses pemadatan dan jumlah tumbukan juga tentunya memberikan hasil yang berbeda. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat variasi jumlah tumbukan 2x25, 2x40, 2x50, 2x60, dan 2x75 dengan pemadatan manual dan elektrik pada aspal HRS-WC agar dapat mengetahui nilai kepadatan yang dihasilkan oleh masing-masing jumlah tumbukan pada proses pemadatan yang berbeda yaitu manual dan elektrik. Perbedaan nilai kepadatan tersebut bisa didapatkan dengan menggunakan metode pengujian *marshall*. Dari metode pengujian *marshall* dapat disimpulkan pada proses pemadatan manual dan elektrik terdapat perbedaan pada nilai stabilitas, *flow*, dan MQ dengan jumlah tumbukan yang memenuhi seluruh spesifikasi Bina Marga Tahun 2018 Revisi 3 yakni 2x50, 2x60, dan 2x75 dengan batasan nilai stabilitas 600 Kg, *flow* 3,0 mm, MQ 250 Kg/mm, VIM 4,0%-6,0%, VMA 18%, dan VFA 68%.

Kata kunci : Variasi jumlah tumbukan, Pemadatan manual dan elektrik, *Marshall*,

HRS-WC

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira

²Dosen Pembimbing I, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira

³Dosen Pembimbing II, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Widya Mandira

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I – 1
1.1 Latar Belakang.....	I – 1
1.2 Rumusan Masalah.....	I – 3
1.3 Tujuan Penelitian	I – 4
1.4 Manfaat Penelitian	I – 4
1.5 Batasan Masalah	I – 5
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I – 6
BAB II LANDASAN TEORI	II – 1
2.1 Umum.....	II – 1
2.2 Kerusakan Perkerasan Jalan	II – 4
2.3 Defenisi Perkerasan Jalan.....	II – 4
2.4 Fungsi Perkerasan.....	II – 5
2.5 Konstruksi Perkerasan Lentur Jalan (<i>Flexible Pavement</i>).....	II – 6
2.6 Bagian Perkerasan Jalan	II – 8
2.6.1 Tanah Dasar (<i>Sub Grade</i>)	II – 8
2.6.2 Lapis Pondasi Bawah (<i>Sub Base Course</i>)	II – 8
2.6.3 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>).....	II – 9
2.6.4 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	II – 9
2.7 Jumlah Tumbukan Dalam Proses Pematatan	II – 10
2.8 Metode <i>Marshall</i>	II – 11
2.9 Jenis – Jenis Campuran Aspal Panas	II – 12
2.9.1 Lapis Tipis Aspal Pasir Atau Latasir (<i>Sand Sheet, SS</i>)	

Kelas A dan B.....	II – 12
2.9.2 Lapis Tipis Aspal Beton (<i>Hot Rolled Sheet</i> , HRS).....	II – 12
2.9.3 Lapis Aspal Beton (<i>Asphalt Concrete</i> , AC).....	II – 13
2.10 Material Konstruksi Perkerasan	II – 13
2.10.1 Agregat	II – 13
2.10.1.1 Agregat Kasar	II – 14
2.10.1.2 Agregat Halus.....	II – 15
2.10.1.3 Agregat Gabungan.....	II – 16
2.10.2 Bahan Pengisi (<i>Filler</i>)	II – 18
2.10.3 Bahan Pengikat (Aspal).....	II – 19
2.11 Perhitungan – Perhitungan Dalam Campuran Aspal Beton.....	II – 22
2.11.1 Formula Campuran Rencana (FCR).....	II – 22
2.12 Rumus – Rumus Untuk Campuran Beraspal	II – 23
2.13 Karakteristik Aspal Beton	II – 27
2.13.1 Stabilitas (<i>Stability</i>).....	II – 27
2.13.2 Fleksibilitas atau Kekuatan (<i>Flexibility</i>).....	II – 28
2.13.3 Keawetan Atau Daya Tahan (<i>Durability</i>).....	II – 28
2.13.4 Ketahanan Kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II – 29
2.13.5 Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>).....	II – 29
2.13.6 Kedap Air (<i>Impermeability</i>).....	II – 30
2.13.7 Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>).....	II – 30
2.14 Parameter – Parameter <i>Marshall</i>	II – 30
2.14.1 Kerapatan (<i>Density</i>).....	II – 31
2.14.2 Stabilitas (<i>Stability</i>)	II – 31
2.14.3 Kelelahan (<i>Flow</i>).....	II – 32
2.14.4 Void In The Mineral Aggregate (VMA).....	II – 32
2.14.5 Void In The Mix (VIM).....	II – 33
2.14.6 Void Filled With Asphalt (VFA).....	II – 33
2.14.7 <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	II – 34
2.15 Hubungan Antara Kadar Aspal Dengan Parameter <i>Marshall</i>	II – 34
2.16 Volumetrik Campuran Beraspal	II – 34
2.17 Karakteristik Material <i>Quarry</i> Takari	II – 35
2.18 Metode Pengujian	II – 36
BAB III METODE PENELITIAN	III – 1
3.1 Data.....	III – 1

3.1.1 Jenis Data.....	III – 1
3.1.1.1 Data Primer	III – 1
3.1.1.2 Data Sekunder.....	III – 1
3.1.2 Sumber Material	III – 2
3.1.3 Jumlah Data.....	III – 2
3.1.4 Cara Pengambilan Sampel	III – 3
3.1.5 Waktu Pengambilan Data.....	III – 3
3.1.6 Proses Pengambilan Data.....	III – 4
3.2 Prodedur Pengolahan Data	III – 5
3.2.1 Diagram Alir Penelitian	III – 5
3.2.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian.....	III – 6
3.2.2.1 Mulai	III – 6
3.2.2.2 Persiapan Peralatan Dan Material	III – 6
3.2.2.3 Pemeriksaan Material.....	III – 8
3.2.2.4 Rancangan Proporsi Agregat Gabungan.....	III – 10
3.2.2.5 Rancangan Campuran Menggunakan 5 Variasi Kadar Aspal	III – 10
3.2.2.6 Pemadatan Menggunakan Jumlah Tumbukan Pemadatan Standar 2 x 50	III – 10
3.2.2.7 <i>Test Marshall</i>	III – 11
3.2.2.8 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO)	III – 11
3.2.2.9 Rancangan Menggunakan 5 Variasi Jumlah Tumbukan Pemadatan.....	III – 11
3.2.2.10 <i>Test Marshall</i>	III – 11
3.2.2.11 Analisis dan Pembahasan.....	III – 12
3.2.2.12 Evaluasi Nilai <i>Marshall</i> Hasil Pemadatan Dengan Variasi Jumlah Tumbukan 2 x 25, 2 x 50, 2 x 60 dan 2 x 75 Pada Aspal HRS-WC Secara Manual dan Elektrik.....	III – 12
3.2.2.13 Kesimpulan dan Saran.....	III – 12
3.2.2.14 Selesai.....	III – 12
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	IV – 1
4.1 Pengambilan Sampel Material dan Data.....	IV – 1
4.1.1 Kronologis Pengambilan Sampel Material	IV – 1
4.1.2 Data	IV – 1

4.2 Analisa Data	IV – 2
4.2.1 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat.....	IV – 2
4.2.1.1 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	
Kasar	IV – 2
4.2.1.2 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	
Sedang.....	IV – 2
4.2.1.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat	
Halus	IV – 3
4.2.2 Pengujian Analisa Saringan (Gradasi).....	IV – 4
4.2.2.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar	IV – 4
4.2.2.2 Pengujian Analisa Saringan Agregat Sedang.....	IV – 6
4.2.2.3 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus	IV – 7
4.2.2.4 Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i>	IV – 9
4.2.3 Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	IV – 10
4.2.4 Rancangan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV – 10
4.2.5 Penentuan Kadar Aspal Rencana.....	IV – 12
4.2.5.1 Fraksi Agregat.....	IV – 12
4.2.5.2 Kadar Aspal Rencana (Pb).....	IV – 13
4.2.6 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> HRS – WC Dengan Kadar	
Aspal Rencana (Pb)	IV – 13
4.2.7 <i>Marshall Test</i> Secara Manual Dengan Pemadatan Standar	
(2x50) Tumbukan	IV – 15
4.2.8 <i>Marshall Test</i> Secara Elektrik Dengan Pemadatan Standar	
(2x50) Tumbukan	IV – 15
4.3 Hubungan Antara Grafik Parameter <i>Marshall</i> dan Kadar Aspal	
Perkiraan Pada Pemadatan Standar (2x50) Tumbukan	IV – 16
4.3.1 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> dan Kadar Aspal Perkiraan	
Secara Manual	IV – 16
4.3.2 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> dan Kadar Aspal Perkiraan	
Secara Elektrik	IV – 29
4.4 Penentuan Kadar Aspal Optimum (KAO).....	IV – 42
4.5 Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> HRS-WC Dengan Kadar Aspal	
Optimum (KAO)	IV – 44
4.6 <i>Marshall Test</i> Pemadatan Secara Manual Dengan Variasi Jumlah	

Tumbukan Pemadatan	IV – 45
4.7 <i>Marshall Test</i> Pemadatan Secara Elektrik Dengan Variasi Jumlah	
Tumbukan Pemadatan	IV – 46
4.8 Hubungan Antara Grafik Parameter <i>Marshall</i> dan Variasi Jumlah	
Tumbukan Pemadatan	IV – 46
4.8.1 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> dan Variasi Jumlah Tumbukan	
Pemadatan Secara Manual	IV – 46
4.8.2 Hubungan Nilai <i>Marshall</i> dan Variasi Jumlah Tumbukan	
Pemadatan Secara Elektrik	IV – 55
4.9 Rangkuman Hasil Pengujian Proporsi Campuran Dengan KAO.....	IV – 64
4.10 Pembahasan.....	IV – 65
4.10.1 Evaluasi Nilai <i>Marshall</i> Hasil Pemadatan Dengan Variasi	
Tumbukan Secara Manual dan Elektrik	IV – 65
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	V – 1
5.1 Kesimpulan	V – 1
5.2 Saran.....	V – 4
DAFTAR PUSTAKA.....	xviii
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu	I – 6
Tabel 2.1 Ketentuan Gradasi Agregat Kasar	II – 15
Tabel 2.2 Ketentuan Gradasi Agregat Halus.....	II – 16
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Untuk Campuran Aspal.....	II – 18
Tabel 2.4 Ketentuan Untuk Aspal Keras	II – 21
Tabel 2.5 Kriteria <i>Marshall</i> Untuk <i>Job Mix</i>	II – 23
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar ...	IV – 2
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Sedang	IV – 3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Abu Batu.....	IV – 3
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Pasir Alam	IV – 4
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Agregat Kasar	IV – 5
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Agregat Sedang ..	IV – 6
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Abu Batu.....	IV – 7
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Pasir Alam	IV – 8
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Analisa Saringan (Gradasi) Semen Tonasa.....	IV – 9
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles	IV – 10
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan.....	IV – 11
Tabel 4.12 Formula Campuran Rencana	IV – 14
Tabel 4.13 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Secara Manual Dengan Pemadatan Standar (2x50) Tumbukan.....	IV – 15
Tabel 4.14 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Secara Elektrik Dengan Pemadatan Standar (2x50) Tumbukan.....	IV – 16
Tabel 4.15 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas.....	IV – 17
Tabel 4.16 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i>	IV – 19
Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	IV – 20
Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM	IV – 22
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA.....	IV – 24
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA	IV – 25
Tabel 4.21 Hubungan Kadar Aspal Dengan Kepadatan.....	IV – 27
Tabel 4.22 Hubungan Kadar Aspal Dengan Stabilitas.....	IV – 29
Tabel 4.23 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Flow</i>	IV – 31

Tabel 4.24 Hubungan Kadar Aspal Dengan <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	IV – 33
Tabel 4.25 Hubungan Kadar Aspal Dengan VIM	IV – 35
Tabel 4.26 Hubungan Kadar Aspal Dengan VMA.....	IV – 36
Tabel 4.27 Hubungan Kadar Aspal Dengan VFA	IV – 38
Tabel 4.28 Hubungan Kadar Aspal Dengan Kepadatan	IV – 40
Tabel 4.29 Formula Campuran Rencana	IV – 45
Tabel 4.30 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Secara Manual	
Dengan Variasi Jumlah Tumbukan Pemadatan.....	IV – 45
Tabel 4.31 Rangkuman Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Secara Elektrik	
Dengan Variasi Jumlah Tumbukan Pemadatan.....	IV – 46
Tabel 4.32 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan Stabilitas.....	IV – 47
Tabel 4.33 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan <i>Flow</i>	IV – 48
Tabel 4.34 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan <i>Marshall Quotient</i>	
(MQ).....	IV – 49
Tabel 4.35 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan VIM	IV – 51
Tabel 4.36 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan VMA	IV – 52
Tabel 4.37 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan VFA	IV – 53
Tabel 4.38 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan Kepadatan.....	IV – 54
Tabel 4.39 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan Stabilitas.....	IV – 55
Tabel 4.40 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan <i>Flow</i>	IV – 57
Tabel 4.41 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan <i>Marshall Quotient</i>	
(MQ).....	IV – 58
Tabel 4.42 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan VIM	IV – 59
Tabel 4.43 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan VMA	IV – 60
Tabel 4.44 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan VFA	IV – 62
Tabel 4.45 Hubungan Jumlah Tumbukan Dengan Kepadatan.....	IV – 63
Tabel 4.46 Rangkuman Hasil Uji Campuran	IV – 64
Tabel 4.47 Rangkuman Hasil Uji Campuran Total Pemadatan Manual	
Menggunakan Jumlah Tumbukan Standar 2 x50	IV – 64
Tabel 4.48 Rangkuman Hasil Uji Campuran Total Pemadatan elektrik	
Menggunakan Jumlah Tumbukan Standar 2 x50	IV – 65
Tabel 5.1 Rekap Nilai Perbedaan Manual dan Elektrik	V – 3
Tabel 5.2 Rekap Nilai Presentasi Perbedaan Pemadatan Manual	
Dan Elektrik	V – 4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian – Bagian Lapis Perkerasan Jalan	II – 10
Gambar 2.2 Volumetrik Campuran Beraspal	II – 36
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	III – 5
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan Lataston HRS-WC.....	IV – 12
Gambar 4.2 Grafik Gabungan Stabilitas dan Kadar Aspal	IV – 17
Gambar 4.3 Grafik Gabungan <i>Flow</i> dan Kadar Aspal.....	IV – 19
Gambar 4.4 Grafik Gabungan MQ dan Kadar Aspal	IV – 21
Gambar 4.5 Grafik Gabungan VIM dan Kadar Aspal.....	IV – 22
Gambar 4.6 Grafik Gabungan VMA dan Kadar Aspal	IV – 24
Gambar 4.7 Grafik Gabungan VFA dan Kadar Aspal	IV – 26
Gambar 4.8 Grafik Gabungan Kepadatan dan Kadar Aspal.....	IV – 28
Gambar 4.9 Grafik Gabungan Stabilitas dan Kadar Aspal	IV – 30
Gambar 4.10 Grafik Gabungan <i>Flow</i> dan Kadar Aspal	IV – 32
Gambar 4.11 Grafik Gabungan MQ dan Kadar Aspal	IV – 33
Gambar 4.12 Grafik Gabungan VIM dan Kadar Aspal.....	IV – 35
Gambar 4.13 Grafik Gabungan VMA dan Kadar Aspal	IV – 37
Gambar 4.14 Grafik Gabungan VFA dan Kadar Aspal	IV – 38
Gambar 4.15 Grafik Gabungan Kepadatan dan Kadar Aspal	IV – 40
Gambar 4.16 Diagram Batang KAO Pemadatan Manual 2 x 50 Tumbukan	IV – 42
Gambar 4.17 Diagram Batang KAO Pemadatan Elektrik 2 x 50 Tumbukan	IV – 43
Gambar 4.18 Grafik Gabungan Stabilitas dan Jumlah Tumbukan	IV – 47
Gambar 4.19 Grafik Gabungan <i>Flow</i> dan Jumlah Tumbukan	IV – 48
Gambar 4.20 Grafik Gabungan MQ dan Jumlah Tumbukan	IV – 50
Gambar 4.21 Grafik Gabungan VIM dan Jumlah Tumbukan.....	IV – 51
Gambar 4.22 Grafik Gabungan VMA dan Jumlah Tumbukan	IV – 52
Gambar 4.23 Grafik Gabungan VFA dan Jumlah Tumbukan.....	IV – 53
Gambar 4.24 Grafik Gabungan Kepadatan dan Jumlah Tumbukan	IV – 54
Gambar 4.25 Grafik Gabungan Stabilitas dan Jumlah Tumbukan	IV – 56
Gambar 4.26 Grafik Gabungan <i>Flow</i> dan Jumlah Tumbukan	IV – 57
Gambar 4.27 Grafik Gabungan MQ dan Jumlah Tumbukan	IV – 58

Gambar 4.28 Grafik Gabungan VIM dan Jumlah Tumbukan.....	IV – 59
Gambar 4.29 Grafik Gabungan VMA dan Jumlah Tumbukan	IV – 61
Gambar 4.30 Grafik Gabungan VFA dan Jumlah Tumbukan	IV – 62
Gambar 4.31 Grafik Gabungan Kepadatan dan Jumlah Tumbukan	IV – 63
Gambar 4.32 Grafik Evaluasi Stabilitas Pemadatan Manual dan Elektrik.	IV – 66
Gambar 4.33 Grafik Evaluasi <i>Flow</i> Pemadatan Manual dan Elektrik.....	IV – 68
Gambar 4.34 Grafik Evaluasi MQ Pemadatan Manual dan Elektrik.....	IV – 69
Gambar 4.35 Grafik Evaluasi VIM Pemadatan Manual dan Elektrik.....	IV – 71
Gambar 4.36 Grafik Evaluasi VMA Pemadatan Manual dan Elektrik.....	IV – 72
Gambar 4.37 Grafik Evaluasi VFA Pemadatan Manual dan Elektrik.....	IV – 73
Gambar 4.38 Grafik Evaluasi Kepadatan Pemadatan Manual dan Elektrik	IV – 74