

SKRIPSI

NO : 1484/WM/FT.S/SKR/2022

**PENGARUH PEMANASAN BERULANG TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN
ASPAL BETON (AC-BC)**



**DISUSUN OLEH :
DENCIANA SIMAO RABU
NOMOR REGISTRASI:
211 18 018**

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

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR : 1484/WM/FT.S/SKR/2022

PENGARUH PEMANASAN BERULANG TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN ASPAL BETON

AC-BC

DISUSUN OLEH :

DENCIANA SIMAU RABU

NOMOR REGISTRASI :

211 18 018

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING 1

PEMBIMBING 2

Ir. EGIDIUS KALOGO, MT

NIDN: 0801096303

ANGELBERTHA N. BRIA SERAN, ST., MT

NIDN: 1507118501

DISETUJUI OLEH:

KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

Dr. DON GASPAR N'DA COSTA, ST., MT

NIDN: 0820036801

DISAHKAN OLEH :

DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG

PATRISIUS BATARIUS, ST., MT

NIDN : 0815037801

LEMBARAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1484/WM/FT.S/SKR/2022

**PENGARUH PEMANASAN BERULANG TERHADAP
KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN
ASPAL BETON (AC-BC)**

DISUSUN OLEH :

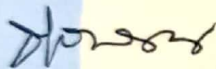
DENCIANA SIMAO RABU

NOMOR REGISTRASI :

21118018

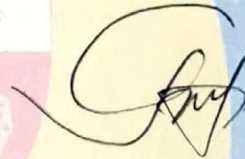
DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I



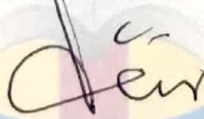
Dr. Don G. N. da Costa, ST., MT
NIDN: 0820036801

PENGUJI II



Agustinus H. Pattiraja, ST., MT
NIDN: 0802089001

PENGUJI III



Ir. Egidius Kalogo, MT
NIDN: 0801096303

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Denciana Simao Rabu
Nomor Registrasi : 211 18 018
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul PENGARUH PEMANASAN BERULANG TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN ASPAL BETON (AC-BC)

Adalah benar-benar karya saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan

Kupang, 9 September 2022


003AKX034104246
Denciana Simao Rabu

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Hargai dirimu, hargai prosesmu tanpa berpikir bahwa dirimu tak layak dan orang lain lebih baik darimu."

Skripsi ini Saya Persembahkan untuk:

Yang Tercinta

Ayah Norbertus Rabu

Ibu Joana Dos Santos

Kakak dan Adik:

Ermi Fatima Bay, Florentina Bay, Melyana Dos Santos, Alm. Agnes Rabu Koli dan
Felixbertus Ximenes

Sahabat-Sahabat dan Seseorang yang Telah Menemani,

Serta Semua Yang Telah Turut Membantu Dalam Penyelesaian Skripsi Ini.

ABSTRAKSI

PENGARUH PEMANASAN BERULANG TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL CAMPURAN ASPAL BETON (AC-BC)

Oleh:

**Denciana Simao Rabu¹, Egidius Kalogo², dan Engelbertha N. Bria
Seran³**

Produksi campuran beraspal dilakukan di Instalasi pencampur atau di sebut AMP (Asphalt Mixing Plant) dengan menggunakan spesifikasi yang telah disyaratkan. Aspal yang telah siap lalu dipanaskan sampai suhu pencampuran 155°C, pada saat proses pemanasan aspal di AMP, terjadi trouble sehingga proses pemanasan aspal di AMP dihentikan. Aspal yang telah dipanaskan di diamkan dalam jangka waktu 24 jam. Di hari yang kedua aspal dipanaskan lagi dengan suhu pencampuran yang sama 155°C, pada saat proses pemanasan aspal di AMP, terjadi trouble lagi di lapangan, aspal yang telah dipanaskan di AMP dihentikan lagi. Aspal yang telah dipanaskan didiamkan dalam jangka waktu 24 jam. Di hari ketiga aspal dipanaskan lagi dengan suhu pencampuran yang sama 155°C, sehingga aspal akan mengalami penguapan berulang kali yang mengakibatkan kualitasnya akan berbeda. Trouble yang dimaksud seperti lahan belum siap, persiapan administrasi belum ada atau belum disetujui pihak konsultan, peralatan dilapangan mengalami kerusakan, dan kondisi cuaca. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik campuran aspal akibat pemanasan berulang yang dihasilkan melalui proses pemanasan berulang untuk hari pertama, hari kedua dan hari ketiga campuran aspal beton AC-BC.

Nilai Kadar aspal optimum yang dicapai memenuhi syarat-syarat yang telah ditetapkan oleh spesifikasi Bina Marga yaitu menyangkut stabilitas, *flow*, VIM, VMA, VFB. Berdasarkan penelitian ini dengan cara campuran aspal beton dipanaskan sebanyak 3 kali, dipanaskan 1 kali dan dipanaskan berulang sebanyak 2 kali. Jadi, hasil dari kualitas pengaruh pemanasan berulang terhadap kualitas campuran Laston AC-BC terjadi penurunan kualitas aspal yang sangat sedikit sekali, namun memenuhi persyaratan Bina Marga tahun 2018.

Kata kunci: *Pemanasan Berulang, LASTON, Uji Marshall.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Menyadari bahwa dalam proses penyusunan Skripsi ini berhasil berkat campur tangan dari Yang Maha Kuasa serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak sehingga tulisan ini dapat terselesaikan. Maka dengan tulus hati Penulis menghaturkan Terima Kasih kepada:

1. Bapak Dr. Don Gaspar Noesaku Da Costa ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Ir. Egidius Kalogo, MT sebagai pembimbing I dan Ibu Engelbertha N. Bria Seran, ST., MT sebagai Pembimbing II yang dengan tulus dan penuh kasih membimbing selama penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh karyawan yang telah ilmu dan pelayanan selama proses penyusunan Tugas Akhir hingga dengan proses ujian ini.
4. Bapak Mex Sebagai pendamping penelitian Lab. Cahaya Berlian Jaya Abadi serta Om Daud dan Kakak Nofrit yang telah membantu proses penelitian.
5. Ayah Norbertus Rabu dan Mama Joana Dos Santos, serta semua keluarga yang selalu mendukung.
6. Kakak Ermi, Kakak Flora, Kakak Mely, Alm. Agnes dan Adik Ano yang memberi motivasi selalu mensupport dalam setiap langkah hingga selesai.
7. Bestie TG-Fams antara lain Oaa Lia, Novi, Cici, Elin, Tia, Tris, Edo, Jo dan Bestot Ivan Fdz yang telah membantu dan mendukung hingga selesai masa studi ini.
8. Bestie CV. Antara lain Geri, Cici, arga yang telah membantu dan mendukung hingga selesai masa studi ini.
9. Teman-teman Civil Engineering '18 yang selalu ada membantu dan memberi dukungan dalam suka dan duka.
10. Semua pihak yang telah memberi dukungan moral maupun material yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

11. Last but no least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for all doing this hard work. I wanna thank me for having days off. I wanna thank me for never quitting. I wanna thank me for just being me at all times.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati Penulis mempersembahkan Skripsi ini kepada Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang dan semua pembaca semoga bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan Fakultas Teknik serta ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Kupang, Juni 2022

DAFTAR ISI

Pengesahan

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii

BAB I PENDAHULUAN I-1

1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-3
1.5 Batasan Masalah	I-3
1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-4

BAB II LANDASAN TEORI II-1

2.1 Perkerasan Jalan	II-1
2.1.1 Lapis Tanah Dasar (<i>Subgrade</i>)	II-1
2.1.2 Lapis Pondasi Bawah (<i>Subbase Course</i>)	II-1
2.1.3 Lapis Pondasi Atas (<i>Base Course</i>)	II-2
2.1.4 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>)	II-2
2.2 Campuran Aspal Panas (<i>Asphalt Hot Mix</i>)	II-2
2.2.1 Aspal	II-3
2.2.2 Pemanasan Berulang Aspal	II-6
2.2.3 Agregat	II-7
2.3 Lapis Aspal Beton (LASTON)	II-10
2.4 Gradasi	II-11
2.5 Perhitungan-perhitungan dalam Campuran Aspal Beton	II-12
2.5.1 Formula Campuran Rencana (FCR)	II-12
2.5.2 Kadar Aspal Optimum (KAO)	II-13
2.6 Suhu / Temperatur	II-13
2.7 Karakteristik Campuran Beraspal	II-14
2.7.1 Stabilitas	II-14
2.7.2 Kelenturan (Fleksibilitas)	II-14

2.7.3	Keawetan atau Daya Tahan (<i>Durability</i>)	II-16
2.7.4	Ketahanan kelelahan (<i>Fatigue Resistance</i>)	II-16
2.7.5	Tahanan Geser (<i>Skid Resistance</i>)	II-16
2.7.6	Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>)	II-17
2.7.7	Volumetrik Campuran Beraspal	II-17
2.7.8	Kepadatan (<i>Density</i>)	II-17
2.7.9	Gambaran umum hubungan antara Kadar Aspal dengan Parameter Marshall	II-18
2.8	Parameter-parameter Marshall	II-19
2.9	Viskositas	II-21
2.10	Rumus-rumus untuk Campuran Beraspal	II-22
2.11	Terkait Penelitian	II-25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Data	III-1
3.1.1	Jenis Data	III-1
3.1.2	Jumlah Data	III-1
3.1.3	Cara Pengambilan Sampel	III-2
3.1.4	Waktu Pengambilan Data	III-2
3.1.5	Proses Pengambilan Data	III-2
3.2	Proses Pengolahan Data	III-4
3.2.1	Diagram Alir	III-4
3.2.2	Penjelasan Diagram Alir	III-5
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Persiapan Peralatan dan Material	IV-1
4.1.1	Persiapan Peralatan	IV-1
4.1.2	Persiapan Material	IV-1
4.2	Data Primer	IV-1
4.3	Pengambilan Material	IV-1
4.4	Analisa Data	IV-2
4.4.1	Agregat Kasar	IV-2
4.4.2	Agregat Halus	IV-8
4.4.3	Filler / Bahan Pengisi	IV-10
4.4.4	Rancangan Gradasi Agregat Gabungan	IV-11
4.4.5	Data Aspal Penetrasi 60/70	IV-14

4.4.6	Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> AC-BC dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb)	IV-15
4.4.7	Rancangan Benda Uji <i>Marshall</i> AC-BC dengan Kadar Aspal Perkiraan (Pb) untuk Campuran Pemanasan Pertama, Pemanasan Berulang Hari Kedua dan Pemanasan Berulang Hari Ketiga	IV-17
4.4.8	Pengujian <i>Marshall</i>	IV-18
4.4.9	Pembahasan Hasil Pengujian <i>Marshall</i>	IV-19
BAB V PENUTUP		V-1
5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen Perkerasan jalan	II-2
Gambar 2.2 Grafik viskositas	II-22
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Data	III-3
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	III-4
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-BC	IV-14
Gambar 4.2 Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan	IV-20
Gambar 4.3 Hubungan Kadar Aspal dan VIM	IV-21
Gambar 4.4 Hubungan Kadar Aspal dan VMA	IV-23
Gambar 4.5 Hubungan Kadar Aspal dan VFB	IV-24
Gambar 4.6 Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas	IV-25
Gambar 4.7 Hubungan Kadar Aspal dan <i>Flow</i>	IV-27
Gambar 4.8 Hubungan Kadar Aspal dan Rasio Partikel.....	IV-28
Gambar 4.9 Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-30
Gambar 4.10 Gabungan Nilai Kepadatan untuk Variasi Pemanasan	IV-34
Gambar 4.11 Gabungan Nilai VIM untuk Variasi Pemanasan	IV-34
Gambar 4.12 Gabungan Nilai VMA untuk Variasi Pemanasan	IV-35
Gambar 4.13. Gabungan Nilai VFB untuk Variasi Pemanasan	IV-35
Gambar 4.14. Gabungan Nilai Stabilitas untuk Variasi Pemanasan	IV-36
Gambar 4.15 Gabungan Nilai Flow untuk Variasi Pemanasan	IV-36
Gambar 4.16 Gabungan Nilai Rasio Partikel untuk Variasi Pemanasan	IV-37

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu	I-4
Tabel 2.1. Ketentuan-ketentuan untuk Aspal Keras	II-5
Tabel 2.2. Ketentuan Agregat Kasar	II-8
Tabel 2.3. Ketentuan Agregat Halus	II-9
Tabel 2.4. Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC)	II-11
Tabel 2.5 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal	II-12
Tabel 2.6 Ketentuan Viskositas dan Temperatur untuk Pencampuran dan Pemadatan	II-14
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 1"	IV-3
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 3/4"	IV-3
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar Batu Pecah 1/2"	IV-4
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 1"	IV-6
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 3/4"	IV-6
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah 1/2"	IV-7
Tabel 4.7 Hasil Pengujian keausan Agregat dengan Mesin <i>Los Angeles</i>	IV-8
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus Abu Batu	IV-9
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu	IV-10
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Analisa Saringan <i>Filler</i> /bahan Pengisi	IV-11
Tabel 4.11 Hasil Gradasi Agregat Gabungan	IV-13
Tabel 4.12 Hasil Persen Lolos Gabungan	IV-13
Tabel 4.13 Data Aspal Pen 60/70	IV-14
Tabel 4.14 Formula Campuran Rencana untuk Campuran AC-BC	IV-17
Tabel 4.15 Formula Campuran Variasi Pemanasan Campuran Aspal	IV-18
Tabel 4.16 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> untuk Campuran Aspal Beton AC-BC	IV-18
Tabel 4.17 Hubungan Kadar Aspal dan Kepadatan	IV-19
Tabel 4.18 Hubungan Kadar Aspal dan VIM	IV-21
Tabel 4.19 Hubungan Kadar Aspal dan VMA	IV-22
Tabel 4.20 Hubungan Kadar Aspal dan VFB	IV-24
Tabel 4.21 Hubungan Kadar Aspal dan Stabilitas	IV-25
Tabel 4.22 Hubungan Kadar Aspal dan Flow	IV-26
Tabel 4.23 Hubungan Kadar Aspal dan Rasio Partikel	IV-28
Tabel 4.24 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall	IV-29
Tabel 4.25 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall untuk Campuran Pemanasan Hari Pertama	IV-32

Tabel 4.26 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall untuk Campuran	
Pemanasan Berulang Hari Kedua	IV-33
Tabel 4.27 Rangkuman Hasil Pengujian Marshall untuk Campuran	
Pemanasan Berulang Hari Ketiga	IV-33
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall KAO	IV-37