

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1577/WM/FT.S/SKR/2022

**“PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN ASPAL
BETON (AC-WC)”**



**DISUSUN OLEH:
SELVINA PATRICIA BOTA
NOMOR REGISTRASI
211 19 181**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA
KUPANG
2023**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1577/WM/FT.S/SKR/2022

**PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN
ASPAL BETON (AC-WC)**

**DISUSUN OLEH:
SELVINA PATRICIA BOTA
NOMOR INDUK MAHASISWA :
211 19 181**

DIPERIKSA OLEH:

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

Ir. EGIDIUS KALOGO.MT
NIDN: 08 0109 6303

MERZY MOOY . ST. MT
NIDN : 15 2103 9401

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

STEPHANUS OLA DEMON. ST. MT
NIDN: 08 0909 7401

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**

DR. DON G. N. DA COSTA. ST. MT
NIDN: 08 2003 6801

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NOMOR: 1577/WM/FT.S/SKR/2022

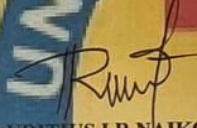
PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR SEBAGAI
PENGANTI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN ASPAL
BETON (AC-WC))


DISUSUN OLEH:
SELVINA PATRICIA BOTA
NOMOR INDUK MAHASISWA:
211 19 181

DIPERIKSA OLEH:

PENGUJI I

PENGUJI II


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


KRISANTOS RIA BELA, ST., MT
NIDN: 15 2505 9301

PENGUJI III


Ir. EGIDIUS KALOGO, MT
NIDN: 08 0109 6303



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Selvina Patricia Bota

Nomor Induk Mahasiswa : 211 19 181

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN ASPAL BETON (AC-WC)

Adalah benar – benar karya saya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak 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.

Dinyatakan : Di Kupang

Tanggal : 21 Juli 2023



Selvina Patricia Bota

Motto

**‘ Memulai dengan penuh keyakinan,
Menjalankan dengan penuh keikhlasan,
Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan’**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat penyertaan-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan Tugas Akhir ini diajukan sebagai bagian dari syarat untuk menyelesaikan studi program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan limpah terima kasih kepada pihak-pihak yang sejak semula sampai selesainya penelitian ini telah memberi waktu tenaga dan pikiran-nya. Pada kesempatan ini dengan tulus hati disampaikan limpah terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Don Gaspar Noesaku Da Costa, ST., MT . Sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Stephanus Ola Demon,ST., MT, Sebagai ketua program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Egidius Kalogo.,MT. Selaku dosen pembimbing I yang telah membantu selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Merzy Mooy,ST,MT. Selaku dosen pembimbing II yang telah membantu selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen program studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
6. Kedua orang tua saya Bp.Raimundus Rafael & Ibu.Wilhelmina Berek, Kakak Yustina Bota, Kakak Desi Bota, Kakak Leny Bota dan Adik Andre Bota yang selalu memberikan dukungan baik morall maupun materil, memberikan motivasi, memberikan kasih sayang dengan penuh cinta, terimakasih telah berjuang untuk kehidupan saya, terimakasih untuk semua berkat doa dan dukungan saya bisa berada dititik ini.
7. Pemilik NIM 21119156 yang selalu menemani dan selalu menjadi support system, terima kasih telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, selalu mendengarkan keluh kesah, meluangkan waktu, tenaga, pikiran kepada

saya dan senantiasa sabar menghadapi saya. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan saya selama 4 tahun ini.

8. Sahabat terbaik Yosefina B. de Rosari dan Helma F. Nahak dan Teman-teman seperjuangan “Teknik Sipil angkatan 2019 Kelas C” yang telah membantu selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.

Akhir kata saya menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tugas akhir ini.

Kupang, 21 Juli 2023

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN BATU KAPUR SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS PADA CAMPURAN ASPAL BETON (AC-WC)

Selvina Patricia Bota ^[1], Ir. Egidius Kalogo.,MT^[2], Krisantos Ria Bela,
ST.,MT^[3]

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UNWIRA, Jln. Biara Karmel Sanjuan

Penfui-Kupang

Email: selvibota21@gmail.com

Asphalt Concrete – Wearing Course (AC-WC) merupakan salah satu bagian dari perkerasan jalan yang berfugsi sebagai lapisan paling atas yang menahan beban maksimum akibat beban lalu lintas. Batu kapur merupakan batuan sedimen yang utamanya tersusun oleh kalsium karbonat (CaCO_3) dalam bentuk mineral kalsit *metastable* dan pada kurun waktu tertentu dapat berubah menjadi kalsit (CaCO_3). Selama ini batu kapur digunakan sebagai bahan pengisi pada aspal beton, oleh sebab itu pada kesempatan ini penggunaan pasir sebagai agregat halus akan diganti dengan batu kapur. Dengan membuat benda uji marshall dengan variasi batu kapur sebagai pengganti agregat halus pada kadar aspal yang direncanakan 5%,5,5%,6%,6,5%,7%, 7,5% sehingga didapatkan nilai kadar aspal optimum, stabilitas, flow, VIM, VMA, VFA, rasio dan kepadatan pada campuran AC-WC yang menggunakan batu kapur sebagai pengganti agregat halus. Berdasarkan hasil pengujian marshall diperoleh KAO dengan proporsi batu kapur 25%, 50%, 75%. Berdasarkan hasil karakteristik Marshall nilai VMA, VFA, Stabilitas dan Kepadatan untuk variasi batu kapur 25%, 50% dan 75% semuanya memenuhi Spesifikasi Bina Marga. Sedangkan untuk nilai VIM yang masuk dalam spesifikasi hanya pada presentase variasi 25% untuk variasi 50% dan 75% tidak memenuhi spesifikasi.

Kata Kunci : Aspal beton (AC-WC), Batu Kapur, Agregat Halus.

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBARAN JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN	
LEMBARAN PERSETUJUAN	
PERNYATAAN KEASLIAN	
MOTTO	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian	I-4
1.5 Batasan Masalah.....	I-4
1.6 Keterkaitan Dengan Penelitian Terdahulu.	I-5
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Umum	II-1
2.2 Lapis Aspal Beton	II-2
2.3 Bahan Penyusun Lapis Aspal Beton	II-2
2.3.1 Aspal	II-3
2.3.2 Agregat.....	II-4
2.3.3 Batu Kapur	II-6
2.3.4 Bahan Pengisi (<i>filler</i>)	II-8
2.4 Karakteristik Campuran Aspal	II-8
2.4.1 Stabilitas	II-8
2.4.2 Keawetan atau Durabilitas	II-8

2.4.3	Kelenturan atau Fleksibilitas	II-9
2.4.4	Ketahanan Terhadap Kelelahan (<i>fatigue resistance</i>)	II-9
2.4.5	Kekesatan atau Tahanan Geser (<i>skid resistance</i>)	II-9
2.4.6	Mudah Dilaksanakan (<i>workability</i>)	II-9
2.4.7	Void in Mix (VIM)	II-10
2.4.8	Void in The Mineral Aggregate (VMA)	II-10
2.4.9	Void Filled with Asphalt (VFA)	II-10
2.4.10	Keleleham Plastis (<i>flow</i>)	II-10
2.4.11	Marshall Quotient (MQ)	II-10
2.5	Pengaruh Penggunaan Batu Kapur Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Aspal Beton	II-10
2.5.1	Pengaruh Penggunaan Batu Kapur Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Aspal Beton (AC-BC)	II-10
2.5.2	Pengaruh Penggunaan Batu Kapur Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Aspal Beton (AC-WC)	II-12
BAB III	METODE PENELITIAN	III-1
3.1	Umum	III-1
3.2	Jenis Penelitian	III-2
3.3	Lokasi dan Waktu	III-2
3.4	Jenis Data	III-2
3.4.1	Data Primer	III-2
3.4.2	Data Sekunder	III-2
3.5	Populasi dan Sampel	III-3
3.4.1	Populasi	III-3
3.4.2	Sampel	III-3
3.6	Teknik Analisis Data	III-4
3.7	Diagram Alir	III-5
3.8	Penjelasan Diagram Alir	III-6
3.8.1	Pengambilan Material	III-6
3.8.2	Persiapan Peralatan untuk Pemeriksaan Material	III-6

3.8.3	Pemeriksaan Material	III-6
3.8.4	Pengujian Material	III-8
3.8.5	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan	III-9
3.8.6	Penentuan Kadar Aspal Rencana	III-10
3.8.7	Uji Marshall	III-10
3.8.8	Penentuan Kadar Aspal Optimum	III-10
3.8.9	Variasi Agregat Halus Batu Kapur	III-10
3.8.10	Uji Marshall	III-11
3.8.11	Evaluasi Penggunaan Agregat Halus Batu Kapur dan Pasir	III-11
3.8.12	Kesimpulan dan Saran	III-11
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Pengambilan Data	IV-1
4.1.1	Kronologis Pengambilan Data	IV-1
4.1.2	Persiapan Peralatan Material	IV-1
4.1.3	Data	IV-2
4.2	Analisis Data	IV-2
4.2.1	Pengujian Terhadap Agregat Kasar	IV-2
4.2.2	Pengujian Terhadap Agregat Halus	IV-8
4.2.3	Pengujian Terhadap Bahan Pengisi (filler)	IV-13
4.2.4	Pengujian Aspal	IV-14
4.3	Rancangan Proporsi Agregat Gabungan	IV-15
4.3.1	Penentuan Kadar Aspal Rencana	IV-16
4.3.2	Rancangan Benda Uji Marshall dengan Kadar Aspal Rencana	IV-17
4.3.3	Marshall Test	IV-18
4.4	Pembahasan Data	IV-19
4.4.1	Hubungan Parameter Marshall dan Kadar Aspal Perkiraan	IV-19
4.4.2	Penentuan Kadar Aspal Optimum	IV-27
4.4.3	Rancangan Campuran Pada KAO Menggunakan Variasi Agregat Halus Batu Kapur dan Pasir	IV-30
4.4.4	Marshall Test.....	IV-31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN V-1
5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-3

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Keterkaitan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang	I-5
Tabel 3.1	Pemeriksaan Untuk Sampel Filler	III-3
Tabel 3.2	Pemeriksaan Untuk Agregat Kasar	III-3
Tabel 3.3	Pemeriksaan Untuk Agregat Halus	III-4
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-3
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-3
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Keausan Agregat (Abrasi)	IV-5
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Gradasi Batu Pecah $\frac{3}{4}$	IV-7
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Gradasi Batu Pecah $\frac{1}{2}$	IV-7
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	IV-8
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Abu Batu	IV-9
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Batu Kapur	IV-9
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Gradasi Pasir	IV-11
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Gradasi Abu Batu	IV-12
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Gradasi Batu Kapur	IV-12
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Filler	IV-13
Tabel 4.13	Hasil Pengujian Gradasi Filler	IV-14
Tabel 4.14	Persyaratan Aspal Keras Pen 60	IV-14
Tabel 4.15	Hasil Perhitungan Gradasi Agregat Gabungan	IV-15
Tabel 4.16	Formula Campuran Agregat	IV-18
Tabel 4.17	Rangkuman Hasil Pengujian Marshall	IV-19
Tabel 4.18	Hubungan Antara Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-20
Tabel 4.19	Hubungan Antara Kelelehan dan Kadar Aspal	IV-21
Tabel 4.20	Hubungan Antara Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-22
Tabel 4.21	Hubungan Antara VIM dan Kadar Aspal	IV-23
Tabel 4.22	Hubungan Antara VMA dan Kadar Aspal	IV-24
Tabel 4.23	Hubungan Antara VFA dan Kadar Aspal	IV-25
Tabel 4.24	Hubungan Antara Rasio dan Kadar Aspal	IV-27

Tabel 4.25	Rangkuman Hasil Uji Campuran	IV-29
Tabel 4.26	Rangkuman Hasil Uji Campuran Total	IV-29
Tabel 4.27	Komposisi Campuran Laston AC-WC Variasi Batu Kapur 25%	IV-30
Tabel 4.28	Komposisi Campuran Laston AC-WC Variasi Batu Kapur 50%	IV-30
Tabel 4.29	Komposisi Campuran Laston AC-WC Variasi Batu Kapur 75%	IV-31
Tabel 4.30	Rekapan Hasil Pengujian Marshall Variasi Batu Kapur	IV-32
Tabel 4.31	Hubungan Antara Kepadatan dan Batu Kapur	IV-32
Tabel 4.32	Hubungan Antara Stabilitas dan Batu Kapur	IV-33
Tabel 4.33	Hubungan Antara Flow dan Batu Kapur	IV-34
Tabel 4.34	Hubungan Antara VIM dan Batu Kapur	IV-35
Tabel 4.35	Hubungan Antara VMA dan Batu Kapur	IV-36
Tabel 4.36	Hubungan Antara VFA dan Batu Kapur	IV-37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian	III-1
Gambar 3.2 Penambangan Batu Kapur dan Pembakaran Batu Kapur.	III-2
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian	III-2
Gambar 3.3 Diagram Alir	III-5
Gambar 4.1 Kurva Gradasi Agregat Gabungan Laston AC-WC	IV-16
Gambar 4.2 Grafik Hubungan Stabilitas dan Kadar Aspal	IV-20
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Flow dan Kadar Aspal	IV-21
Gambar 4.4 Grafik Hubungan Kepadatan dan Kadar Aspal	IV-23
Gambar 4.5 Grafik Hubungan VIM dan Kadar Aspal	IV-24
Gambar 4.6 Grafik Hubungan VMA dan Kadar Aspal	IV-25
Gambar 4.7 Grafik Hubungan VFA dan Kadar Aspal	IV-26
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Perbandingan Rasio dan Kadar Aspal	IV-27
Gambar 4.9 Diagram Batang dengan Kadar Aspal Optimum.....	IV-28
Gambar 4.10 Grafik Hubungan Kepadatan dengan Agregat Batu Kapur	IV-33
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Stabilitas dengan Agregat Batu Kapur	IV-34
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Flow dengan Agregat Batu Kapur	IV-35
Gambar 4.13 Grafik Hubungan VIM dengan Agregat Batu Kapur.....	IV-36
Gambar 4.14 Grafik Hubungan VMA dengan Agregat Batu Kapur	IV-37
Gambar 4.15 Grafik Hubungan VFA dengan Agregat Batu Kapur	IV-38