

**PENGARUH PEMAKAIAN PASIR PANTAI
SEBAGAI BAHAN AGREGAT HALUS
DALAM PEMBUATAN ASPAL AC-BC**

SKRIPSI

(STUDI PENELITIAN)

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Sarjana S1
Pada Fakultas Teknik Sipil
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

TRI SURYAWAN FIESTA AMANDA
71190913017



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
KOTA MEDAN**

2025

**PENGARUH PEMAKAIAN PASIR PANTAI
SEBAGAI BAHAN AGREGAT HALUS
DALAM PEMBUATAN ASPAL AC-BC**

SKRIPSI

(STUDI PENELITIAN)

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Sarjana S1
Pada Fakultas Teknik Sipil
Universitas Islam Sumatera Utara

Disusun Oleh :

TRI SURYAWAN FIESTA AMANDA
71190913017

Diketahui Oleh :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

(Ir. Marwan Lubis, MT.)

(Ronal H.T Simbolon, ST., MT.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
KOTA MEDAN**

2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tidak ada karya dalam skripsi ini yang pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di suatu universitas dan bahwa sepengetahuan saya tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain selain yang dirujuk. Terkecuali yang tertulis dalam naskah ini dan dilampirkan dalam daftar pustaka

Medan, April 2025
Penulis,

Tri Suryawan Fiesta Amanda
NPM 71190913017

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, rezeki serta karunia-Nya kepada kita semua sebagai umatnya. Tidak lupa pula shalawat beriringkan dengan salam selalu terlimpahkan kepada baginda besar kita Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1) pada Universitas Islam Sumatera Utara Medan, penulis menyusun Skripsi dengan judul: "Pengaruh Pemakaian Pasir Pantai Sebagai Bahan Agregat Halus Dalam Pembuatan Aspal AC-BC."

Selama proses pembuatan serta penyusunan Skripsi ini, penulis mendapatkan banyak dukungan dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis dalam pembuatan Skripsi ini. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Hj. Jupriah Sarifah, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Ir. Marwan Lubis, MT. Selaku Dosen Pembimbing 1 saya yang telah banyak membimbing, memberi arahan dan meluangkan waktu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ronal H.T Symbolon, ST., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2 saya yang telah banyak membimbing, memberi arahan, saran atas kesempurnaan pada skripsi ini.

5. Seluruh Dosen dan Staff Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Terkhusus kepada kedua orang tua Penulis, yaitu: Ayahanda Setiawan Pujo Cahyono dan Ibunda Rahadiani yang telah mendidik dan membesarkan penulis dari kecil sampai sekarang, memotivasi dengan doa yang tidak pernah putus, dan memenuhi segala kebutuhan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sampai menjadi sarjana.
7. Saudara kandung penulis, yaitu: Abang tercinta Bayu Bintang Mediarto dan Kakak saya Maurin Dewi Pramesari, Terimakasih atas doa dan dukungannya yang tidak pernah putus dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Saudara-saudara tercinta penulis yang berada di Pulau Jawa Terimakasih atas doa dan dukungannya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2019, Terima kasih atas doa, motivasi dan dukungannya terhadap penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
10. Teman-teman penulis, yaitu : Ali Ghufron, Rizky, Jehansyah, Argha, Yudial, Hafizh, Rafli, Ichsan dan Alwi yang telah memberi dukungan dan semangat dalam menyelesaikan Skripsi ini.
11. Sahabat-keluarga Komplek BJM tecinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan semangat moral terhadap penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis hanya dapat berdoa atas segala jasa yang telah diberikan, semoga kita senantiasa selalu dalam lindungan Allah SWT, Amiin. Diharapkan tulisan karya ilmiah ini dapat bermanfaat khususnya bagi penelitian sejenis dan bagi masyarakat. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan, Tanggapan kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan untuk penulisan karya ilmiah selanjutnya.

Medan, Juli 2024
Hormat Saya

Tri Suyawan Fiesta Amanda
71190913017

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Konstruksi Jalan Raya	7
2.3 AC-BC (Asphalt Concrete-Binder Concrete).....	9
2.4 Lapisan Aspal Beton (Laston)	10
2.5 Aspal.....	12
2.4.1 Jenis Aspal.....	14
2.4.2 Proses Produksi Aspal	16
2.4.3 Komposisi Aspal dan Fungsinya	16
2.6 Pasir Pantai	17
2.7 Agregat	18
2.6.1 Agregat Kasar	18
2.6.2 Agregat Halus	20
2.6.3 Bahan Pengisi Filler.....	21
2.6.4 Gradasi Agregat.....	22
2.8 Air.....	23
2.9 Suhu atau Temperatur.....	23

2.10	Karakteristik Campuran Beraspal.....	24
2.11	Rancangan Campuran Aspal (Design Mix Formula)	27
2.12	Pengujian Marshall	32
2.13	Kadar Aspal Rencana	33
2.14	Berat Jenis Bulk dan Apparent Total Agregat.....	34
2.15	Berat Jenis Efektifitas Agregat	35
2.16	Berat Jenis Maksimum Campuran.....	35
2.17	Berat Jenis Bulk Campuran Padat	36
2.18	Penyerapan Aspal	37
2.19	Kadar Aspal Efektif	37
2.20	Rongga di antara mineral void in the mineral Agregat (VMA).....	38
2.21	Rongga Didalam Campuran Voids In The Compacted Mixture (VIM).....	39
2.22	Rongga udara yang terisi aspal Voids Filled with Bitumen (VFB).....	39
2.23	Stabilitas	40
2.24	Flow	40
2.25	Hasil Bagi Marshall Quotient (MQ).....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		41
3.1	Metode Penelitian	41
3.2	Tempat Dan Waktu Penelitian.....	41
3.3	Bahan Penelitian	42
3.4	Peralatan Penelitian	43
3.4.1	Peralatan Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus	43
3.4.2	Peralatan Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	43
3.4.3	Peralatan Uji Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar.....	44
3.4.4	Peralatan Persiapan Benda Uji Aspal (AC-BC)	45
3.4.5	Peralatan Uji Marshall Test	46
3.5	Tahapan Penelitian	46
3.5.1	Tahap I Persiapan Penelitian	46
3.5.2	Tahap II Pengujian Bahan	47
3.5.3	Tahap III Perencanaan Campuran Aspal (AC-BC)	49
3.5.4	Tahap IV Pembuatan Sampel	53
3.5.5	Tahap V Pengujian Menggunakan Alat Marshall Test.....	55

3.5.6 Tahap VI Hasil Analisa dan Pembahasan.....	58
3.5.7 Tahap VII Kesimpulan	58
3.1 Bagian Alir Penelitian (Flowchart).....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
4.1 Pemeriksaan Bahan Campuran Aspal Laston (AC-BC).....	60
4.2 Hasil Pengujian Agregat	60
4.2.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan	60
4.2.2 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	64
4.2.3 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	65
4.3 Hasil Pengujian Aspal	66
4.4 Hasil Mix Design.....	66
4.5 Hasil Parameter Marshall Test	68
4.6 Hasil Bulk Density.....	87
4.7 Hasil Voids Mineral Aggregate (VMA).....	87
4.8 Hasil Void Filled Bitumen.....	88
4.9 Hasil Void In Mix.....	89
4.10 Hasil Stabilitas Marshall Test.....	90
4.11 Hasil Marshall Test Flow	91
4.12 Hasil Marshall Quotient (MQ)	92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tebal Nominal Minimum Campuran Aspal Laston.....	11
Tabel 2.2 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC).....	11
Tabel 2.3 Ketentuan Aspal Penetrasi 60-70.....	15
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Kasar	19
Tabel 2.5 Ketentuan Agregat Halus	20
Tabel 2.6 Ketentuan Filler.....	22
Tabel 2.7 Gradasi Agregat Gabungan Untuk Campuran Aspal.....	22
Tabel 2.8 Ketentuan Viskositas dan Temperatur Aspal untuk Pencampuran dan Pemadatan.....	24
Tabel 2.9 Perbedaan metode Marshall dan metode CQCMU	29
Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian Bulan Oktober - November	42
Tabel 3.2 Hasil perencanaan Nilai Campuran Agregat.....	50
Tabel 3.3 Perencanaan Mix Design / Job Mix Formula berat 1 agregat tiap saringan.....	51
Tabel 3.4 Mix Design Campuran Variasi Pasir Pantai yang dibutuhkan.....	51
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar (Ca).....	61
Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus (Fa)	62
Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Kombinasi Agregat	63
Tabel 4.4 Batas Kontrol Fraksi Agregat Sesuai Spesifikasi Bina Marga 2018	63
Tabel 4.5 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	64
Tabel 4.6 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	65
Tabel 4.7 Hasil pemeriksaan karakteristik aspal Pertamina 60/70	66
Tabel 4.8 Perencanaan Nilai Campuran Agregat.....	68
Tabel 4.9 Jumlah Sampel Aspal Variasi Campuran Pasir Pantai.....	68
Tabel 4.10 Rekapitulasi Marshall Test Variasi Pasir Pantai	93
Tabel 4.11 Hasil Penelitian Grafik Nilai Karakteristik <i>Marshall Test</i> Yang Memenuhi dan Tidak Memenuhi Spesifikasi Umum Bina Marga 2018	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Perkerasan Lentur Jalan Raya	9
Gambar 2.2 Pasir Pantai.....	17
Gambar 2.3 Agregat Kasar (Batu Pecah, Krikil).....	19
Gambar 2.4 Agregat Halus (Pasir)	20
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian (<i>Flowchart</i>)	59
Gambar 4.1 Grafik Hasil Kombinasi Agregat Memenuhi	64
Gambar 4.2 Grafik Nilai <i>Bulk Density</i>	87
Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>Void Mineral Agregat (VMA)</i>	88
Gambar 4.4 Grafik Nilai <i>Void Filled Bitumen (VFB)</i>	89
Gambar 4.5 Grafik Nilai <i>Void In Mix (VIM)</i>	90
Gambar 4.6 Grafik Nilai Stabilitas.....	91
Gambar 4.7 Grafik <i>Flow</i>	92
Gambar 4.8 Grafik <i>Marshall Quotient (MQ)</i>	93

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Pb	= Perkiraan kadar aspal optimum
CA	= Nilai persentase agregat kasar
FA	= Nilai persentase agregat halus
FF	= Nilai persentase <i>Filler</i>
K	= Konstanta (kira-kira 0,5-1,0)
Gsb _{tot} agregat	= Berat jenis kering agregat gabungan (gr/cc)
Gsb1,Gsb2...Gsb _n	= Berat jenis kering dari masing-masing agregat 1,2,3...n (gr/cc)
P1,P2,P3,...	= Persentase berat dari masing-masing agregat (%).
Gsa _{tot} agregat	= Berat jenis semua agregat gabungan (gr/cc)
Gsa ₁ ,Gsa ₂ ,...Gsa _n	= Berat jenis semu dari masing-masing agregat 1,2,3...n (gr/cc)
P ₁ ,P ₂ ,P ₃	= Persentase berat dari masing-masing agregat (%).
Gse	= Berat jenis efektif/ <i>efektive spesific gravity</i> (gr/cc)
Gsb	= Berat jenis kering agregat/ <i>bulk spesific gravity</i> (gr/cc)
Gsa	= Berat jenis semu agregat/ <i>apparent spesific gravity</i> (gr/cc)
Gmm	= Berat jenis maksimum campuran (gr/cc)
Pmm	= Persen berat total campuran (=100)
Gmb	= Berat jenis campuran setelah pemadatan (gr/cc)
Vbulk	= Volume campuran setelah pemadatan (cc).
Wa	= Berat di udara (gr).

Pba	= Penyerapan aspal, persen total agregat (%).
Pb	= Kadar aspal, persen total campuran (%).
Ps	= Kadar agregat, persen terhadap berat total campuran (%).
Gb	= Berat jenis aspal (gr/cc).
VMA	= Rongga udara pada mineral agregat, presentase dari volume total (%).
VIM	= Rongga udara pada campuran setelah pemadatan, presentase dari volume total (%).
VFB	= Rongga udara yang terisi aspal, presentase dari VMA (%).
MS	= <i>Marshall Stability</i> (kg).
MF	= <i>Marshall Flow</i> (mm).
MQ	= <i>Marshall Quotient</i> (kg/mm).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad,F. (2010) *Tinjauan Sifat-Sifat Agregat Untuk Campuran Aspal Panas*
- Arabiah. (2021) *Efek Pemakaian Pasir Laut Sebagai Agregat Halus Pada Campuran Aspal Panas (AC-BC) Dengan Pengujian Marshall*
- Bina Marga 2010 (Revisi 3) Divisi 6 *Spesifikasi Perkerasan Aspal*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Budiarto,A, Sarwono.D, Wibowo.R.A. (2020) *Analisis Perbandingan Kinerja Marshall Pada Campuran AC-WC Dengan Menggunakan Analisis Saringan*.
- Dinas Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang. (2023) *Aspal sebagai bahan pembuat jalan*.
- Direktorat Jenderal Bina Marga 2018 Divisi 6. *Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan dan Jembatan*, Jakarta.
- Dumyati,A. ,Manalu Donny,F.a. (2015) *Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus*.
- Hutriadi,T. (2024) *Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut Dan Air Tawar Pada*
- Kusharto Harry. (2004) *Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Terhadap Siat Marshall Dalam Campuran Beton Aspal*
- Lubis,M., Hasibuan,M. H. M., & Sianipar,P. L. (2024) *Analisis Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Agregat Pada Campuran Aspal (AC-BC) Terhadap Nilai Marshall*.
- Oktiana,B. (2019) *Air Sebagai Sumber Daya Alam*, Jurnal Poltekkes Kemenkes.
- Ramadhan,P. (2020) *Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Pasir Panjang Sebagai Pengganti Agregat Halus Terhadap Karakteristik AC-BC*.

Sukirman,S. (2012) *Lapis Aspal Beton*, Unwira, Nusa Tenggara Timur.

Sukirman. (1992) *Mutu Dari Bahan Perkerasan Kaku Maupun Lentur* Jurnal

Azhar Irwan, Hasyim Wahid Oktober 2019.

Sukirman. (2003) *material pembentuk campuran perkerasan jalan*

Suprpto. (2004) *Susunan Perkerasan Lentur Jalan Raya*

LAMPIRAN

❖ Foto Dokumentasi Penelitian

- Peralatan Dan Bahan Penelitian Pengujian Agregat



Oven 300°C



Satu Set Saringan



Ember



Timbangan



Agregat Halus Pasir Pantai



Aspal Penetrasi 60/70



Pengujian Analisa Saringan



Pemisahan Agregat Tiap Saringan



Penimbangan Agregat



Pencucian Pasir Pantai



Pengeringan Pasir Pantai Di Oven



Uji Analisa Saringan Pasir Pantai



Pembuatan Sampel Benda Uji



Penimbangan Aspal



Pembuatan Alas Kertas Pemadatan



Pemadatan Sampel Benda Uji



Pengeluaran Sampel Benda Uji



Sampel Benda Uji Aspal Variasi Dalam Cetakan Mold



Penimbangan Sampel Aspal



Perendaman Sampel Aspal 24 Jam



Kompur untuk memasak aspal



Waterbath untuk memanaskan aspal



Oli untuk pelicin cetakan mould



Alat Marshall Test