

**ANALISIS PENGARUH RENDAMAN AIR LAUT DAN AIR TAWAR
PADA CAMPURAN ASPAL (AC-WC) DENGAN UJI MARSHAL TEST**

**SKRIPSI
(STUDI PENELITIAN)**

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

Disusun Oleh:

TUBAGUS HUTRIADI
71190913033



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
KOTA MEDAN
2024**

**ANALISIS PENGARUH RENDAMAN AIR LAUT DAN AIR TAWAR
PADA CAMPURAN ASPAL (AC-WC) DENGAN UJI MARSHALL TEST**

SKRIPSI

(STUDI PENELITIAN)

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

Disusun Oleh:

Tubagus Hutriadi
71190913033

Di Ketahui Oleh :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

(Dr.Ahmad Bima Nusa,ST,MT.)

(Ir.Marwan Lubis,MT.)

Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Ir.Hj.Jupriah Sarifah,MT.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA**

MEDAN

2024

KATA PENGANTAR

Alhamduillahirabbil'alamiin, Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, rezeki serta karunia-Nya kepada kita semua sebagai umatnya. Tidak lupa pula, shalawat beriringan 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: "Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut dan Air Tawar Pada Campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji Marshall Test".

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. Darlina Tanjung, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara.
2. Ibu Ir. Jupriah Sarifah, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Sumatera Utara.
3. Bapak Dr. Ahmad Bima, ST, MT. Selaku Dosen pembimbing 1 saya yang telah banyak membimbing, memberi arahan dan meluangkan waktu dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ir. Marwan Lubis, MT. Selaku Dosen pembimbing 2 saya yang telah banyak membimbing, memberi arahan, saran, atas kesempurnaan pada skripsi ini.
5. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
6. Terkhusus kepada kedua orang tua penulis, yaitu: Ayahanda Sandra Mirna dan Ibunda Seri Hayati yang telah mendidik dan membesarkan penulis dari kecil sampai sekarang, motivasi 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 Madya Saria, kedua adik saya Muhammad Ridwan dan Nurul Ulfatul Ummi Terimakasih atas doa dan dukungannya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
8. Teman-teman Teknik Sipil angkatan 2019, Terima kasih atas doa, motivasi dan dukungannya terhadap penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
9. Teman-teman HMJS yang telah mendukung dan meberikan semangat.

Penulis hanya dapat berdo'a atas segala jasa yang telah diberikan, semoga kita senantiasa selalu dalam lindungan Allah SWT, Aamiin. 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, Februari 2024

Hormat saya

Tubagus Hutriadi
71190913033

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRAC

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTARBEL vi

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR NOTASI ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Tujuan Penelitian 2

1.4 Batasan Masalah 2

1.5 Manfaat Penelitian 3

1.6 Tempat Penelitian 3

1.7 Metode Penulisan 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kontruksi Jalan Raya 5

2.2 Laspisan Aspal Beton (Laston) 6

2.3 Aspal 9

2.3.1 Kandungan Aspal 9

2.3.2 Jenis Aspal 10

2.3.3 Fungsi aspal sebagai Material Perkerasan Jalan 11

2.4 Agregat 12

2.4.1 Agregat Kasar 12

2.4.2 Agregat Halus 14

2.4.3 Bahan Pengisi Filler..... 15

2.4.4 Gradasi Agregat 16

2.5 Air 17

2.6 Suhu atau Temperatur	19
2.7 Karakteristik Campuran Beraspal	20
2.8 Rancangan Campuran Aspal (<i>Design Mix Formula</i>)	23
2.9 Pengujian Marshall	28
2.10 Kadar Aspal Rencana	28
2.11 Berat jenis Bulk dan Apparent Total Agregat	29
2.12 Berat Jenis Efektifitas Agregat	30
2.13 Berat Jenis Maksimum	30
2.14 Berat jenis Bulk Campuran Padat	31
2.15 Penyerapan Aspal	31
2.16 Kadar Aspal Efektif	32
2.17 Rongga diantara mineral agregat <i>Void in the Mineral Agregat</i> (VMA)	32
2.18 Rongga didalam campuran <i>Void In The Compacted Mixture</i> (VIM)	33
2.19 Rongga Udara Terisi Aspal <i>Void filled with bitumen</i> (VFA)	33
2.20 Stabilitas	34
2.21 Flow	34
2.22 Hasil Bagi Marshall Marshall Quotient (MQ)	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.3 Bahan Penelitian	36
3.4 Peralatan Penelitian	37
3.4.1 Peralatan Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus	37
3.4.2 Peralatan Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar	37
3.4.3 Peralatan Uji Analisa Saringan Agregat Kasar Dan Halus	38
3.4.4 Peralatan Persiapan Benda Uji Aspal (AC-WC)	38
3.4.5 Peralatan Uji Marshall Test	39
3.5 Tahapan Penelitian	40
3.5.1 Tahap I Persiapan Penelitian.....	40

3.5.2 Tahap II Pengujian Bahan.....	40
3.5.3 Tahap III Perencanaan Campuran Aspal (AC-WC)	42
3.5.4 Tahap IV Pembuatan Sampel Benda Uji	43
3.5.5 Tahap V Pengujian Menggunakan Alat Marshall Tes	45
3.5.6 Tahap VI Hasil Analisa dan Pembahasan	47
3.5.7 Tahap VII Kesimpulan	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pemeriksaan Bahan Campuran Aspal Laston (AC-WC)	49
4.2 Hasil Pengujian Agregat	49
4.2.1 Hasil Pengujian Analisa saringan	49
4.2.2 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar.....	55
4.2.3 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus.....	56
4.3 Hasil Pengujian Aspal	57
4.4 Hasil Mix Design	58
4.5 Hasil Prameter Marshall Test	60
4.6 Hasil <i>Bulk Density</i> (BD)	64
4.7 Hasil <i>Voids Mineral Agregat</i> (VMA)	65
4.8 Hasil <i>Voids Filled Bitumen</i> (VFB)	66
4.9 Hasil <i>Voids In Mix</i> (VIM).....	67
4.10 Hasil <i>Stabilitas</i> Marshall Test	68
4.11 Hasil Marshall Test Flow (MF)	70
4.12 Hasil <i>Marshall Quotient</i> (MQ).....	71

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran.....	74

DAFTAR PUSTAKA	75
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Tebal Nominal Minimum Campuran Aspal Laston	7
Tabel 2.2 Ketentuan Sifat-sifat Campuran Laston (AC).....	8
Tabel 2.3 Ketentuan Aspal Penetrasi 60-70	11
Tabel 2.4 Ketentuan Agregat Kasar.....	13
Tabel 2.5 Ketentuan Agregat Halus	14
Tabel 2.6 Ketentuan Filler.....	16
Tabel 2.7 Gradasi Agregat Gabungan untuk Campuran Aspal	17
Tabel 2.8 Ketentuan Viskositas Temperatur Aspal untuk Pencampuran Dan Pematatan	20
Tabel 2.9 Perbedaan metode Marshall dan metode CQCMU	25
Tabel 3.1 Waktu Penelitian Bulan Agustus –November	35
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan analisa saringan agregat kasar (Ca) $\frac{3}{4}$ inch	50
Tabel 4.2 Hasil pemeriksaan analisa saringan agregatMedium (Ma) $\frac{1}{2}$ inch.	51
Tabel 4.3 Hasil pemeriksaan analisis saringan agregat halus pasir (FA)	52
Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Kombinasi Agregat	53
Tabel 4.5 Batas Kontrol Fraksi Agregat sesuai Spesifikasi Bina Marga 2018 .	54
Tabel 4.6 Hasil Uji Berat Jenis dan penyerapan Agregat Kasar	55
Tabel 4.7 Hasil Uji Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	56
Tabel 4.8 Hasil pemeriksaan Karakteristik aspal Pertamina Pen 60/70	57
Tabel 4.9 Perencanaan Nilai Campuran Agregat	59
Tabel 4.10 Jumlah Sampel Aspal pada Rendaman Air Laut dan Air Tawar	59
Tabel 4.11 Data Rekapitulasi Marshall Test rendaman air tawar dan air laut durasi rendaman selama 24 jam.....	63
Tabel 4.12 Data Rekapitulasi Marshall Test rendaman air tawar dan air laut durasi rendaman selama 48 jam	63
Tabel 4.15 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (<i>Bulk Densty</i>) .	64
Tabel 4.16 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (VMA)	66
Tabel 4.17 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (VFB).....	67
Tabel 4.18 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (VIM).....	68
Tabel 4.19 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (<i>Stabilitas</i>)	69

Tabel 4.20 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (<i>Flow</i>)	70
Tabel 4.21 Perbandingan Rendaman Air Laut dan Air Tawar (MQ)	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Susunan Perkerasan Lentur Jalan Raya	6
Gambar 2.2 Aspal Hasil Penyulingan Minyak	9
Gambar 2.3 Agregat Kasar (Batu pecah,Krikil).....	14
Gambar 2.4 Agregat Halus (Pasir)	15
Gambar 2.5 Air Laut Pantai Olo Bagan Deli Belawan	18
Gambar 2.6 Air Tawar.....	19
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian	48
Gambar 4.1 Grafik Hasil Kombinasi Agregat Memenuhi Spesifikasi Bina Marga 2018	55
Gambar 4.2 Grafik Nilai <i>Bulk Densty</i> Rendaman Air Laut dan Air Tawar....	64
Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>Void Mineral Agregat</i> (VMA) Rendaman Air Laut dan Air Tawar.....	65
Gambar 4.4 Grafik Nilai <i>Void Filled Bitumen</i> (VFB) Rendaman Air Laut dan Air Tawar.....	66
Gambar 4.5 Grafik Nilai <i>Void In Mix</i> (VIM) Rendaman Air Laut dan Air Tawar	67
Gambar 4.6 Grafik Nilai <i>Stabilitas</i> Rendaman Air Laut dan Air Tawar	69
Gambar 4.7 Grafik Nilai <i>Flow</i> Rendaman Air Laut dan Air Tawar	70
Gambar 4.8 Grafik Nilai <i>Marshall Quotient</i> (MQ) Rendaman Air Laut dan Air Tawar	71

DAFTAR NOTASI

Pb	= Perkiraan kadar aspal optimum (%)
CA	= Nilai prosentase agregat kasar (%)
Ma	= Nilai Prosentase agregat Medium(%)
FA	= Nilai prosentase agregat halus (%)
FF	= Nilai prosentase <i>Filler</i> (%)
K	= Konstanta (kira-kira 0,5 – 1,0)
GSbtot agregat	= Berat jenis kering agregat gabungan (%)
Gsb1, Gsb2 ... Gsb _n	= Berat jenis kering dari masing – masing agregat 1,2,3 .. n,(gr/cc)
P1,P2,P3, ...	= Prosentase berat dari masing – masing agregat (%)
GSatot agregat	= Berat jenis semu agregat gabungan (gr,cc)
Gsa1, Gsa2 ... Gsa _n	= Berat jenis semu dari masing – masing agregat 1,2,3.. n,(gr/cc)
P1,P2,P3, ...	= Prosentase berat dari masing – masing agregat (%)
Gse	= Berat jenis efektif / efektif specific gravity,(gr/cc)
Gsb	= Berat jenis kering agregat/bulk specific gravity,(gr/cc)
Gsa	= Berat jenis semu agregat /apparent specific gravity,(gr/cc)
Gmm	= Berat jenis campuran maksimum teoritis setelah pemadatan (gr/cc)
Gmb	= Berat jenis campuran setelah pemadatan, (gr/cc)

Vbulk	= Volume campuran setelah pemadatan, (cc)
Wa	= Berat di udara, (gr)
Pmm	= Persen berat total campuran (=100)
Pb	= Prosentase kadar aspal terhadap total campuran (%)
Ps	= Kadar agregat, persen terhadap berat total campuran (%)
Gb	= Berat jenis aspal
VMA	= Rongga udara pada mineral agregat, prosentase dari volume total (%)
VIM	= Rongga udara pada campuran setelah pemadatan, prosentase dari volume total, (%)
VFB	= Rongga udara yang terisi aspal, prosentase dari VMA (%)
MQ	= Marshall Quotient, (kg/mm)
MS	= Marshall Stability (kg)
MF	= Marshall Flow, (mm)
IRS	= Indeks Kekuatan Sisa (Index Retained Strength) (%)
Msi	= Stabilitas Marshall setelah perendaman 24 jam suhu ruang $60\pm 1^{\circ}\text{C}$, (kg)
MSs	= Stabilitas Marshall standar pada rendaman selama 30 ± 1 menit suhu 60°C , (kg)

DAFTAR PUSTAKA

- Al. Muqarramah. 2012 . *Rancangan Campuran Aspal*.
- Anonim. 1998. Departemen Pekerjaan Umum – Direktorat Jendral Bina Marga. Spesifikasi. Jakarta
- Bina Marga 2010 (Revisi 3) Divisi 6. *Spesifikasi Perkerasan Aspal*. Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- Diktorat Jendral Bina Marga 2019. *Spesifikasi Umum 2018 untuk Pekerjaan Kontruksi jalan dan Jembatan*. Jakarta.
- Kodoatie,Robert J., dan Roestman,Sjarief 2010 . Tata Ruang Air. Yogyakarta : Andi.
- Putrowijoyo, Rian, (2006). *Kajian Laboratorium Sifat Marshall dan Durabilitas Asphalt Concrete - Wearing Course (AC-WC) dengan Membandingkan Penggunaan antara Semen Portland dan Abu Batu sebagai Filler*, Tesis .Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suhingtyas Novita Dewi, 2017. *Analisa Dampak Rendaman Air Laut Terhadap Durabilitas Dan Karakteristik Marshall Pada Campuran Asphalt Concrete- Binder Cours*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Sukirman,S.1999 ,*Perkerasan Lentur Jalan Raya*,Penerbit Nova,Bandung.
- Sukirman,Silvia,2003, *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta : Granit.
- Sukirman,S.,2012 “*Aspal Campuran Panas*” Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Suprpto 2004. *Bahan dan Struktur Jalan Raya* ; edisi II Yogyakarta : Biro Penerbit KMTS FT UGM.
- Waani J.E.2013. *Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil* Vol.20 No.12 April 2013.v

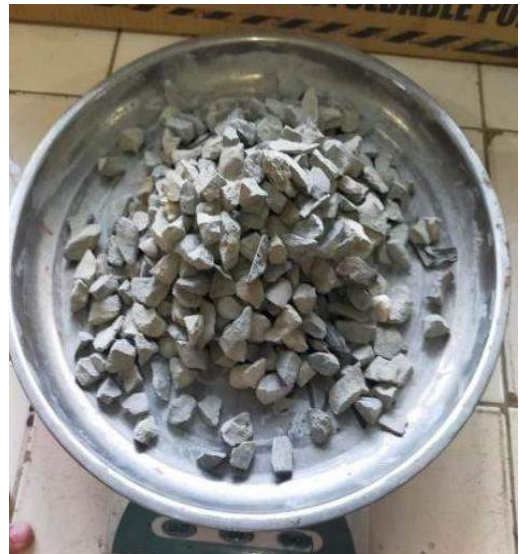
LAMPIRAN

❖ Foto Dokumentasi Penelitian

- Peralatan Dan Bahan Penelitian Pengujian Agregat



Bahan Benda uji Agregat Halus



Bahan Benda uji Agregat Kasar



Timbangan Digital Kapasitas 5kg



Timbangan Digital Kapasitas 50kg



Pikno Meter 500ml



Krucut Terpancung



Oven 300°C



Satu Set Saringan & Alat Sieve Shacker

- **Peralatan Dan Bahan Penelitian Pengujian Pembuatan Benda uji Aspal**



Air Laut Pantai Olo Belawan



Aspal Penetrasi 60/70



Penimbangan agregat



Pembuatan Sampel Benda Uji



Pembuatan Sampel Benda Uji



Pemadatan Benda uji



Pengeluaran Benda uji dari mold



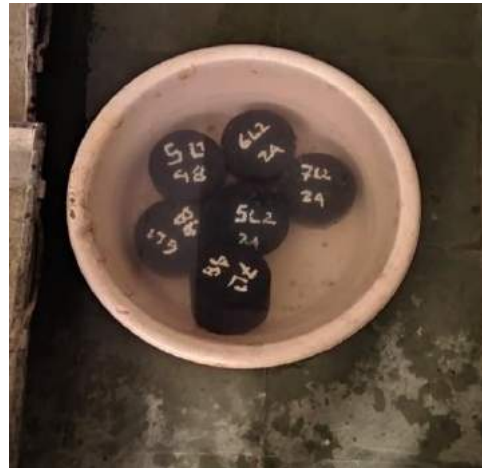
Pengukuran tinggi benda uji



Sampel Benda Uji Aspal Variasi 6%



Perendaman Benda Uji Air Tawar



Perendaman Benda Uji Air Laut



Penimbangan Benda uji



Penimbangan Benda uji



Perendaman Benda uji dalam Waterbath



Pengujian Benda uji Aspal dengan Alat Marshall Test



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

Nomor : 126/KJS/FT-UISU/VII/2023
Lamp : -
Hal : Bimbingan Skripsi

Medan, 17 Dzulhijjah 1444 H
05 Juli 2023 M

Kepada : Yth : 1. DR. Ahmad Bima Nusa, ST., MT.
2. Ir. Marwan Lubis, MT.

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil
Di –
M e d a n.

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Dengan hormat, teriring salam dan Do'a kami semoga Bapak dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses dalam menjalankan tugas Amin

Sehubungan dengan selesainya sebahagian besar tugas-tugas mata kuliah, Kerja Praktek (KP) dan berdasarkan surat permohonan mahasiswa tanggal 05 Juli 2023 serta usulan pengajuan Judul dan Pembimbing Tugas Skripsi atas nama :

Nama : Tubagus Hutriadi
NPM : 71190913033

Maka dengan ini kami menghunjuk Bapak sebagai Dosen Pembimbing dari Tugas Skripsi tersebut diatas, dengan Judul : ***“Study Pengaruh Perkerasam Aspal AC - WC Pada Rendaman Air Laut Yang Ditinjau Terhadap Karakteristik Marshall Test.”***

Demikian disampaikan atas perhatian dan kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Program Studi Teknik Sipil

Plt. Ketua

PRODI
TEKNIK SIPIL

Ir. Hj. Darlina Tanjung, MT

Tembusan :

1. Yth. Dekan FT. UISU
2. Pertinggal

Medan, 25 Agustus 2023

Hal : Permohonan Izin Penelitian Laboratorium Jalan Raya
Universitas Islam Sumatera Utara
Jl Sawi No.32D, Petisah Hulu,Kec Medan Baru, Kota Medan.

Kepada : Yth. Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fak.Teknik UISU
Di –
M e d a n.

Assalamu'alaikum Wr,Wb

Dengan hormat, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

No	Nama	Nim / NPM	Sem
1.	TUBAGUS HUTRIADI	71190913033	8

JUDUL SKRIPSI : *ANALISIS PENGARUH PERKERASAN ASPAL (AC-WC) PADA RENDAMAN AIR LAUT DI BAGAN DELI MEDAN KOTA BELAWAN DENGAN KARAKTERISTIK MARSHAL TEST.*

Sehubungan dengan lanjutnya penyusunan Skripsi wajib dilaksanakan oleh semua mahasiswa Universitas Islam Sumatra utara. Dengan ini mengajukan permohonan Kepada Bapak/Ibu agar kiranya di berikan izin Penelitian di laboratorium jalan raya Universitas Islam Sumatera Utara.

Demikian harapan kami dan atas perhatian Ibu, Kami ucapkan terima kasih.

W a s s a l a m Hormat
kami,



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217

www.ft.uisu.ac.id

Nomor : 164/KJS/FT-UISU/VIII/2023
Lamp : -
Hal : Izin Penelitian

Medan, 13 Shafar 1444 H
29 Agustus 2023 M

Kepada : Yth. **Ka.Lab. Jalan Raya Prodi**
Teknik Sipil UISU
Di -
Medan.

Assalamu'alaikum Wr, Wb.

Dengan hormat, sehubungan dengan surat Mahasiswa Prodi Teknik Sipil pada tanggal 28 Agustus 2023 perihal izin penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Sipil UISU atas nama :

No	Nama	NPM	Judul Skripsi
1.	Tubagus Hutriadi	71190913033	Analisa Pengaruh Perkerasan Aspal Terhadap Rendaman Air Laut yang ditinjau dari Karakteristik Marshall Test

Pada prinsipnya kami mengizinkan melakukan penelitian di Laboratorium Program Studi Teknik Sipil FT.UISU, dengan ketentuan akan mengikuti aturan dan peraturan yang berlaku pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UISU.

Demikian disampaikan atas perhatian Bapak kami ucapkan terima kasih.

Wasslamu'alaikum Wr. Wb.



Program Studi Teknik Sipil

Plt. Ketua,

Dr. Hj. Darlina Tanjung, MT.

Tembusan :

1. Yth. Dekan FT. UISU
2. File



LABORATORIUM JALAN RAYA
PRODI SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
ISLAM SUMATERA UTARA

JL. SM RAJA TELADAN MEDAN – INDONESIA .Telp.(061) 7868049, Fax.: (061)7869920



Nomor : 014/LJR/PS-FT.UISU/III/2024

Medan, 27 Februari 2024

Lamp. : 1(satau) berkas

Perihal : **Surat Keterangan Selesai melaksanakan penelitian.**

Kepada : Yth, Katua Prodi Tek.Sipil FT UISU

Di,

Tempat.

Assalamualaikum wr wb.

Dengan hormat, teriring salam dan do'a semoga saudari Ketua Prodi Teknik Sipil FT UISU dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses daalam menjalankan tugas. Aamiin.

Laboratorium Jalan Raya Prodi Teknik Sipil Fak. Teknik UISU menerangkan bahwa :

Nama : Tubagus Triadi

NPM : 71190913033

Telah selesai melakukan penelitian di laboratorium Jalan Raya Prodi Sipil FT UISU sejak 11 Sepetember 2023 sampai dengan 20 Oktober 2023 dengan judul skripsi *ANALISIS PENGARUH RENDAMAN AIR TAWAR DAN AIR LAUT PADA CAMPURAN ASPHAL AC-WC DENGAN UJI MARSHAL TEST*, dengan hasil sesuai yang direncanakan.

Demikian kami sampaikan keterangan ini atas perhatian ka.prodi Teknik Sipil FT.UISU kami aturkan terima kasih.

Hormat saya,
Ka. Lab. Jalan Raya

Ir. Marwan Lubis, MT



UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

TEKNIK SIPIL

Jl Sisingamangaraja Telp : (061)7868049 Teladan Medan Sumatera Utara

DAFTAR ASISTENSI

Pelaksanaan Tugas Akhir Study Pengaruh Perkerasan Aspal AC-WC Pada Rendaman Air Laut Yang Ditinjau Terhadap Karakteristik Marshall Test.

(SKRIPSI)

SEMESTER A.T.A 2023-2024

Dosen Pembimbing 1 :

1. DR. Ahmad Bima Nusa, ST, MT.

NO	Hari/Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
1.	4/7-23	- perbaiki BAB I	
2	21/8-23.	- cek kipan dan kutan naran ke file BAB spun ? - lanjutkan - Cek (cek) Daftar pustaka, abstrak dll - dgn susunan /	



UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA

FAKULTAS TEKNIK

TEKNIK SIPIL

Jl Sisingamangaraja Telp : (061)7868049 Teladan Medan Sumatera Utara

DAFTAR ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Tubagus Hutriadi
Prodi : Teknik Sipil
Dosen Pembimbing 2 : Ir. Marwan Lubis, MT.
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Perkerasan Aspal (Ac Wc) Pada Rendaman Air Laut Di Bagan Deli Belawan Kota Medan Dengan Karakteristik Marshall Test.

NO	Hari/Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	4/7 - 2023	Perbaiki tujuan dan Batasan masalah.	
	21/8 - 2023	Lampirkan ke Bab. II Tinjauan pustaka	
	29/8 - 2023	- Buat kutipan dari buku dan penelitian sebelumnya - Rencanakan metodologi penelitian	
	5/9 - 2023	- Rencanakan penelitian laboratorium	
	22/9 - 2023	- lampirkan di lab. - Akup Hasil lab	
	3/10 - 2023	- lanjut ke Bab. IV - tuangkan Hasil dan Analisis	



UNIVERSITAS ISLAM SUMATRA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
TEKNIK SIPIL

Jl Sisingamangaraja Telp : (061)7868049 Teladan Medan Sumatera Utara

DAFTAR ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Tubagus Hutriadi

Prodi : Teknk Sipil

Dosen Pembimbing 2 : Ir. Marwan Lubis, MT.

Judul Skripsi : Analisis Pengaruh Perkerasan Aspal (AC-WC) Pada
Rendaman Air Laut Di Bagan Deli Belawan Kota Medan
Dengan Karakteristik Marshall Test

NO	Hari/Tanggal	Keterangan	Tanda Tangan
	21/11-2023	Ace & Semar	



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FT. UISU

1. NAMA : Tubagus Hutriadi
NIM/NIRM : 71190913033
PROGTAM STUDI : Teknik Sipil
- JUDUL TUGAS AKHIR : Analisis Pengaruh Perkerasan Aspal (AC-WC) Pada Rendaman Air Laut di Bagian Deli Belawan Kota Medan dengan Karakteristik Marshall Test.

2. KEPUTUSAN :

1. Baik dan dapat diteruskan ke Ujian Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Ujian Skripsi (Colloquium Doctum) setelah selesai melaksanakan Perbaikan Tugas Skripsi Antara Lain :

- Abstrak + kata pengantar + edit revisi
lengkapi gbr dengan sumber
+ isi jangan banyak berselang
+ Rekap hasil penelitian dan bentuk hasil
+ analisis
+ kesimpulan + tambahkan lampiran pag. 12
minimal 12

3. Harus Mengikuti Seminar Tugas Skripsi

Medan, 03 Pebruari 2024
Dosen Pembanding,

Romli



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

**EVALUASI SEMINAR TUGAS SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FT. UISU**

1. NAMA : Tubagus Hutriadi
NIM/NIRM : 71190913033
PROGTAM STUDI : Teknik Sipil
- JUDUL TUGAS AKHIR : Analisis Pengaruh Perkerasan Aspal (AC-WC) Pada Rendaman Air Laut di Bagan Deli Belawan Kota Medan dengan Karakteristik Marshall Test.

2. KEPUTUSAN:

1. Baik dan dapat diteruskan ke Ujian Skripsi (Colloquium Doctum)
2. Dapat mengikuti Ujian Skripsi (Colloquium Doctum) setelah selesai melaksanakan Perbaikan Tugas Skripsi Antara Lain :

1. Diskusikan Tantang judul:

2. Perbaiki Abstrak

3. Perbaiki kata pengantar

3. Harus Mengikuti Seminar Tugas Skripsi

Medan, 03 Pebruari 2024
Dosen Pembanding,



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FT. UISU

1. NAMA : Tubagus Hutriadi
NIM/NIRM : 71190913033
PROGTAM STUDI : Teknik Sipil

JUDUL TUGAS AKHIR : Analisis Pengaruh Perkerasan Aspal (AC-WC) Pada Roadman Air Laut di Bagan Deli Belawan Kota Medan dengan Karakteristik Marshall Test.

2. KEPUTUSAN :


1. Baik dan dapat diteruskan ke Ujian Skripsi (Colloquium Doctum)

2. Dapat mengikuti Ujian Skripsi (Colloquium Doctum) setelah selesai melaksanakan Perbaikan Tugas Skripsi Antara Lain :

1. Perbaikan pada Bab I, Identifikasi masalah
Bahan Marshall, Rumus Marshall
2. Tambahkan Metodologi Penelitian pada peralihan yg di lakukan

3. Harus Mengikuti Seminar Tugas Skripsi

Medan, 03 Pebruari 2024
Dosen Pembanding,


Ir. Hamidun Batubara, MT.



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

SURAT KETERANGAN
SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : TUBAGUS HUTRIADI
NIM/NPM : 71190913033

Telah selesai memperbaiki Draft Tugas Skripsi yang berjudul :
Analisis pengaruh Perendaman Air laut dan Air tawar
pada campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji Marshall test.

Sesuai dengan saran/koreksi dari para pembeding Seminar Tugas Skripsi yang telah dilaksanakan pada tanggal : dan saran/koreksi telah kami sesuaikan dengan Berita Acara Seminar Tugas Skripsi tanggal :

Perbaikan Draft Tugas Akhir ini kami setuju sebagai Final Tugas Skripsi dan dapat diperbanyak sesuai dengan jumlah yang ditetapkan oleh Jurusan.

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat untuk dipergunakan seperlunya.

Medan,
Yang Menerangkan
Pembimbing,

(Dr. Ahmad Bima NUSA, ST. MT.)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

SURAT KETERANGAN
SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : TUBAGUS HUTRIADI
NIM/NPM : 71190913033

Telah selesai memperbaiki Draft Tugas Skripsi yang berjudul :
Analisis pengaruh pendaman air laut dan air tawar
pada campuran ASPAL (AC-W/C) Dengan Uji Marshall
Test.

Sesuai dengan saran/koreksi dari para pembanding Seminar Tugas Skripsi yang telah dilaksanakan pada tanggal : dan saran/koreksi telah kami sesuaikan dengan Berita Acara Seminar Tugas Skripsi tanggal :

Perbaikan Draft Tugas Akhir ini kami setuju sebagai Final Tugas Skripsi dan dapat diperbanyak sesuai dengan jumlah yang ditetapkan oleh Jurusan.

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat untuk dipergunakan seperlunya.

Medan, 27/2-2024
Yang Menerangkan
Pembimbing,

(H. Marwan Lubis, MT.....)



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini. Pembanding Seminar Tugas Skripsi yang Berjudul :

... Analisis Pengaruh Perendaman Air laut dan Air Tawar
pada campuran Aspal (AC-WL) dengan Uji Marshall Test.

Menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : TUBAGAS HUTRIADI

NIM/NPM : 7110913033

Telah menyelesaikan Perbaikan Draft Tugas Skripsi tersebut sesuai dengan Berita Acara Seminar Skripsi tanggal : 03 Februari 2024

Saya tidak keberatan Draft Tugas Akhir ini untuk di jadikan Final Tugas Akhir dan untuk diajukan ke Ujian Skripsi (Sidang Sarjana)

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan,

Yang Menerangkan

Pembanding,

(A.H. Darulna Tanjung, MT)

Perbaik: RM
27/2/24



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini. Pembanding Seminar Tugas Skripsi yang Berjudul :
Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut dan Air tawar
pada Campuran Aspal C.A.C-WC dengan Uji
Marshall Test.

Menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : TUBAGUS HUTRIADI
NIM/NPM : 21190913033

Telah menyelesaikan Perbaikan Draft Tugas Skripsi tersebut sesuai dengan Berita Acara Seminar Skripsi tanggal : 03 Februari 2024.

Saya tidak keberatan Draft Tugas Akhir ini untuk di jadikan Final Tugas Akhir dan untuk diajukan ke Ujian Skripsi (Sidang Sarjana)

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 26-2-2024

Yang Menerangkan
Pembanding,

H. H. Bangun Pasaribu, STJ



الجامعة الإسلامية في سومطرة الشمالية
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
JL. S. M. RAJA TELP. : (061) 7868049 FAX. : (061) 7868049 TELADAN MEDAN KODE POS 20217
www.ft.uisu.ac.id

SURAT KETERANGAN

SELESAI MEMPERBAIKI DRAFT TUGAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini. Pembanding Seminar Tugas Skripsi yang Berjudul :
.. Analisis .. pengaruh .. Rendaman Air laut .. dan Air tawar
.. pada .. Campuran Aspal (AC-W/C) Dengan Uji ..
.. Marshall .. test ..

Menerangkan bahwa Mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : TUBAGUS HUTRIADI
NIM/NPM : 71190913033

Telah menyelesaikan Perbaikan Draft Tugas Skripsi tersebut sesuai dengan Berita Acara Seminar Skripsi tanggal : 03 Februari 2024.

Saya tidak keberatan Draft Tugas Akhir ini untuk di jadikan Final Tugas Akhir dan untuk diajukan ke Ujian Skripsi (Sidang Sarjana)

Demikian Surat Keterangan ini diperbuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Medan, 26-02-2024
Yang Menerangkan
Pembanding,


(H. Hamdan Batubara, MT)



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

Nama Mahasiswa Penelitian : Tubagus Hutriadi

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut Dan Air Tawar
Pada Campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji
Marshall Test

Jenis Pengujian : Pemeriksaan Berat jenis dan penyerapan Agregat Kasar

Tanggal Pengujian : 11 September 2023

Pengujian	Sampel 1	Sampel 2
Berat Benda uji kering Oven gr (BK)	2875	2880
Berat Benda Uji SSD gr (BJ)	3000	3000
Berat dalam air gr (BA)	1894	1898

Pemeriksaan	Rumus	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata	Spek
Berat Jenis Bulk	BK-(BJ-BA)	2.60	2.61	2.60	Min 2,1
Berat Jenis Permukaan Jenuh SDD	BJ/(BJ-BA)	2.71	2.72	2.71	
Berat Jenis Semu (Apparent)	BK/(BK-BA)	2.93	2.93	2.93	
Penyerapan	$\frac{(BJ-BK)}{BK} \times 100$	0.04	0.04	0.04	Maks 2,5

Medan

Kepala Laboratorium Jalan Raya

Ir Marwan Lubis MT.



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

Nama Mahasiswa Penelitian : Tubagus Hutriadi

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut Dan Air Tawar
Pada Campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji
Marshall Test

Jenis Pengujian : Pemeriksaan Berat jenis dan penyerapan Agregat Halus

Tanggal Pengujian : 12 September Agustus 2023

Pengujian	Sampel 1 gr	Sampel 2 gr
Berat benda uji kering permukaan jenuh	500	500
Berat piknometer di isi air (25°C) gram (B)	920	910
Berat piknometer + benda uji SSD + air (25°C) gram (BT)	1230	1224
Berat benda uji kering oven gram (BK)	430	473

Pemeriksaan	Rumus	Sampel 1	Sampel 2	Rata-rata	Spek
Berat Jenis Bulk	$BK/(B+500-BT)$	2.26	2.54	2.40	Min 2.1
Berat Jenis Permukaan Jenuh SDD	$500/(B+500-BT)$	2.63	2.69	2.66	
Berat Jenis Semu (Apparent)	$BK/(B+BK-BT)$	3.58	2.97	2.93	
Penyerapan	$(500-BK)/BK*100$	0.16	0.06	0.11	Maks 3

Medan

Kepala Laboratorium Jalan Raya

Ir Marwan Lubis MT.



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

Nama Mahasiswa Penelitian : Tubagus Hutriadi

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut Dan Air Tawar
Pada Campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji
Marshall Test

Jenis Pengujian : Analisa Saringan Agregat Kasar, Medium dan Halus

Tanggal Pengujian : 13 September 2023

1. Data Agregat Kasar

No Saringan	Ukuran (Mm)	Berat Tertahan Saringan	Tertahan Saringan %	Kumulatif Tertahan%	Lolos Saringan%
3/4"	19	0	0.0%	0	100%
1/2"	12,50	1663	56.03%	56%	45%
3/8"	9,50	1106	37.26%	93%	7%
No. 4	4,75	199	6.07%	100%	0%
No. 8	2,36	0	0.00%	100%	0%
No. 16	1,18	0	0.00%	100%	0%
No. 30	0,60	0	0.00%	100%	0%
No. 50	0,30	0	0.00%	100%	0%
No. 100	0,15	0	0.00%	100%	0%
No. 200	0,075	0	0.00%	100%	0%
Pan		0	0.00%	100%	0%
Berat Agregat		2968			
Hilang		32			
Berat Agregat Total		3000			



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

2. Data Agregat Medium

No Saringan	Ukuran (Mm)	Tertahan Saringan	Tertahan Saringan %	Kumulatif Tertahan%	Lolos Saringan%
3/4"	19	0	0%	0%	100%
1/2"	12,50	0	0%	0%	100%
3/8"	9,50	182	6.07%	6%	94%
No. 4	4,75	2162	72.07%	78%	22%
No. 8	2,36	500	16.67%	95%	5%
No. 16	1,18	82	2.73%	98%	2%
No. 30	0,60	29	0.97%	99%	1%
No. 50	0,30	6	0.20%	100%	0%
No. 100	0,15	0	0.00%	100%	0%
No. 200	0,075	0	0.00%	100%	0%
Pan	0	0	0.00%	100%	0%
Berat Agregat		2961			
Hilang		39			
Total		3000			



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

3. Data Agregat Halus

No Saringan	Ukuran (Mm)	Tertahan Saringan	Tertahan Saringan %	Kumulatif Tertahan%	Lolos Saringan%
3/4"	19	0	0%	0%	100%
1/2"	12,50	0	0%	0%	100%
3/8"	9,50	0	0%	0%	100%
No. 4	4,75	0	0%	0%	100%
No. 8	2,36	280	28,99%	29%	71%
No. 16	1,18	396	40,99%	70%	30%
No. 30	0,60	124	12,84%	83%	17%
No. 50	0,30	76	7,87%	91%	9%
No. 100	0,15	58	6%	97%	3%
No. 200	0,075	24	2,48%	99%	1%
Pan	0	8	0,83%	100%	0%
Berat Agregat		1968			
Hilang		32			
Berat Agregat Total		2000			



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

4. Fraksi Persentase Agregat

CA%	16%
MA%	24%
FA%	55%
FILLER%	5%
TOTAL	100%

5. Kombinasi Agregat Gabungan dengan Metode Building Trial And Error

Saringan		Persentase Lolos Saringan %				Gradasi Gabungan %	Spesifikasi Laston Ac-Wc	
No	Ukuran	Analisa Saringan					BB	BA
		Agregat Kasar CA %	Agregat Sedang MA %	Agregat Halus FA %	Filler FF %			
3/4"	19	100	100	100	100	100	100	
1/2"	12,50	44	100	100	100	91	100	
3/8"	9,50	7	94	100	100	84	90	
No. 4	4,75	0	22	100	100	65	69	
No. 8	2,36	0	5	71	100	45	53	
No. 16	1,18	0	2	30	100	22	40	
No. 30	0,60	0	1	17	100	15	30	
No. 50	0,30	0	0	9	100	10	22	
No. 100	0,15	0	0	3	100	7	15	
No. 200	0,075	0	0	1	100	6	9	



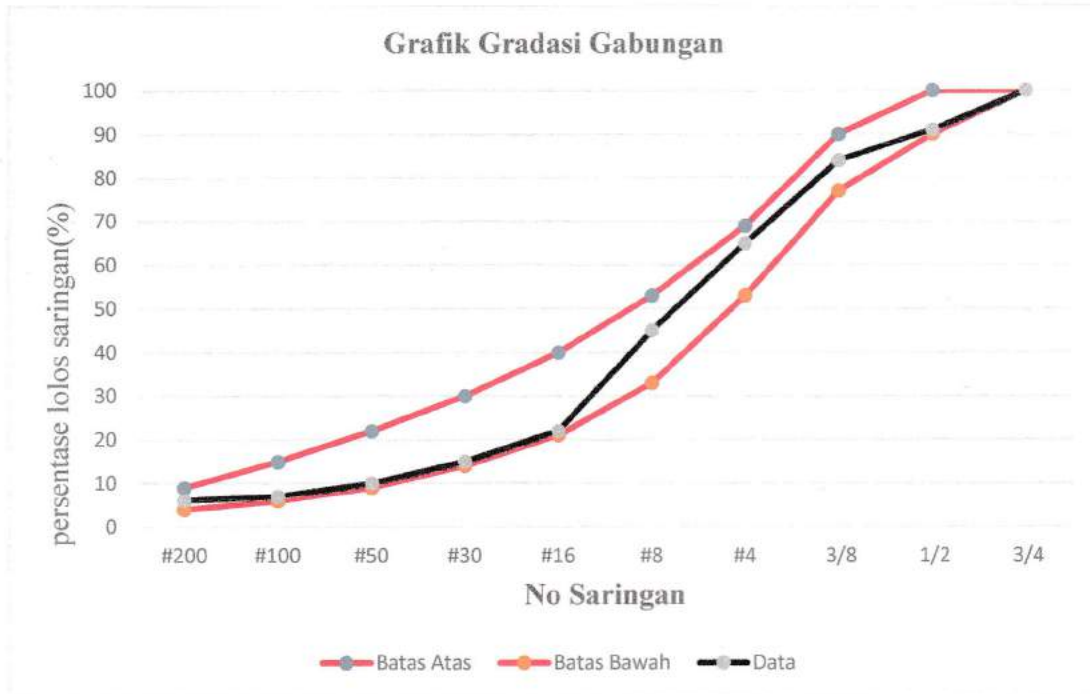
LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

6. Grafik Gradasi Kombinasi Agregat



Medan

Kepala Laboratorium Jalan Raya

Ir Marwan Lubis MT.



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

Nama Mahasiswa Penelitian : Tubagus Hutriadi

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut Dan Air Tawar
Pada Campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji
Marshall Test

Jenis Pengujian : Pengujian Persiapan Benda Uji Aspal

Tanggal Pengujian : 18-19 Oktober 2023

1. Rendaman Air Tawar Selama 24 jam

Kadar aspal (%)	Sampel	Berat kering aspal (gr)	Beratkering permukaan SSD (gr)	Berat dalam air (gr)	Tinggi sebelum direndam (cm)	Tinggi sudah direndam (cm)	Angka Kolerasi (mm)
6%	1	1168	1179	664	6.6	6.6	0.94
	2	1165	1177	640	6.5	6.5	0.96
	3	1163	1174	641	6.4	6.4	0.99
Rata-Rata		1165.33	1176.67	648.33	6.50	6.50	0.96

2. Rendaman Air Laut Selama 24 jam

Kadar aspal (%)	Sampel	Berat kering aspal (gr)	Beratkering permukaan SSD (gr)	Berat dalam air (gr)	Tinggi sebelum direndam (cm)	Tinggi sudah direndam (cm)	Angka Kolerasi (mm)
6%	1	1167	1177	662	6.7	6.6	0.94
	2	1165	1176	658	6.6	6.5	0.96
	3	1156	1165	633	6.5	6.3	1.00
Rata-Rata		1162.67	1172.67	651.00	6.60	6.47	0.97



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

3. Rendaman Air Tawar Selama 48 jam

Kadar aspal (%)	Sampel	Berat kering aspal (gr)	Beratkering permukaan SSD (gr)	Berat dalam air (gr)	Tinggi sebelum direndam (cm)	Tinggi sudah direndam (cm)	Angka Kolerasi (mm)
6%	1	1169	1178	654	6.6	6.4	0.99
	2	1165	1174	640	6.5	6.4	0.99
	3	1163	1173	634	6.5	6.3	1.00
Rata-Rata		1165.67	1175.00	642.67	6.53	6.37	0.99

4. Rendaman Air Laut Selama 48 jam

Kadar aspal (%)	Sampel	Berat kering aspal (gr)	Beratkering permukaan SSD (gr)	Berat dalam air (gr)	Tinggi sebelum direndam (cm)	Tinggi sudah direndam (cm)	Angka Kolerasi (mm)
6%	1	1155	1165	636	6.6	6.3	0.94
	2	1165	1174	660	6.8	6.5	0.96
	3	1157	1168	642	6.6	6.4	1.00
Rata-Rata		1159.00	1169.00	646.00	6.67	6.40	0.97

Medan

Kepala Laboratorium Jalan Raya

Ir Marwan Lubis MT.

Tabel Angka Kolerasi Beban (Stabilitas)

SNI 06-2489-1991

Isi benda uji (mm)	Tebal Benda Uji (mm)	Angka Kolerasi
329-340	41.3	2.27
341-353	42.9	2.08
354-367	44.4	1.92
368-379	46	1.79
380-392	47.6	1.67
393-405	49.2	1.56
406-420	50.8	1.47
421-431	52.4	1.39
432-433	54	1.32
444-456	55.6	1.25
457-470	57.2	1.19
471-482	58.7	1.14
483-495	60.3	1.09
496-508	61.9	1.04
509-522	63.5	1
523-535	65.1	0.96
536-546	66.7	0.93
547-559	68.3	0.89
560-573	69.9	0.86
574-585	71.4	0.83
586-598	73	0.81
599-610	74.6	0.78
611-625	76.2	0.76

Ket:

Tinggi Benda uji Aspal Yang ideal 63,5(mm)

Untuk analisa perhitungan interpolasi angka kolerasi

$$\begin{aligned} \text{Rumus : tinggi benda uji} &= 6,5 \text{ cm} = 65\text{mm} \\ &= 1 + (65 - 63,5) / (65,1 - 63,5) * (1 - 0,96) \end{aligned}$$

$$\text{Angka kolerasi} = 0,96$$



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

Nama Mahasiswa Penelitian : Tubagus Hutriadi

Judul Penelitian : Analisis Pengaruh Rendaman Air Laut Dan Air Tawar
Pada Campuran Aspal (AC-WC) Dengan Uji
Marshall Test

Jenis Pengujian : Pengujian Marshall Test

Tanggal Pengujian : 19-20 Oktober 2023

1. Data Stabilitas dan Flow rendaman air tawar 24 jam

Kadar Aspal%	Pembacaan Dial Sampel 1		Pembacaan Dial Sampel 2		Pembacaan Dial Sampel 3	
	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow
6%	260	330	250	380	268	420

2. Data Stabilitas dan Flow rendaman air tawar 48 jam

Kadar Aspal%	Pembacaan Dial Sampel 1		Pembacaan Dial Sampel 2		Pembacaan Dial Sampel 3	
	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow
6%	190	280	166	260	195	300



LABORATORIUM JALAN RAYA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

Jl.SM.Raja Telp.(061)7868049 FAX : (061)78680489 TELADAN MEDAN Kode Pose

20217

www.ft_uisu.ac.id

3. Data Stabilitas dan Flow rendaman air Laut 24 Jam

Kadar Aspal%	Pembacaan Dial Sampel 1		Pembacaan Dial Sampel 2		Pembacaan Dial Sampel 3	
	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow
6%	215	315	230	320	222	305

4. Data Stabilitas dan Flow rendaman air Laut 48 Jam

Kadar Aspal%	Pembacaan Dial Sampel 1		Pembacaan Dial Sampel 2		Pembacaan Dial Sampel 3	
	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow	Stabilitas	Flow
6%	150	225	165	300	162	220

Medan

Kepala Laboratorium Jalan Raya

Ir Marwan Lubis MT.

PERHITUNGAN PARAMETER MARSHALL TEST

Rendaman Air Tawar Selama 24 Jam

Sampel	Kadar Aspal terhadap agregat	Kadar aspal terhadap campuran	Berat Kering	Berat SSD	Berat Air	Volume	B.Isi Benda Uji	B Jenis Maks T	Volume Campuran Aspal	Volume Campuran Agregat	Kandungan dalam rongga
	(%)	(%)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	6.00	5.66	1168	1179	664	515	2.27	2.31	12.47	85.66	1.87
2	6.00	5.66	1165	1177	640	537	2.17	2.31	11.92	81.89	6.19
3	6.00	5.66	1163	1174	641	533	2.18	2.31	11.98	82.26	5.76
Rata-rata	6.00	5.66	1165.33	1176.67	648.33	528.33	2.21	2.31	12.13	83.27	4.60

Lanjutan Perhitungan Rendaman Air Tawar Selama 24 Jam

Sampel	VMA	VFB	VIM	Dial Stabilitas	Angka Kolerasi Benda uji	Stabilitas		Flow	MQ
	(%)	(%)	(%)	(mm)	(mm)	(kg)	(kg)	(mm)	(kg)
1	14.34	86.96	1.73	260	0.94	5772.00	5425.68	3.30	1644.14
2	18.11	65.75	6.06	250	0.96	5550.00	5328.00	3.60	1480.00
3	17.74	67.89	5.63	268	0.99	5949.60	5890.10	4.00	1472.53
Rata-rata	16.73	73.53	4.47	259.33	0.96	5757.20	5547.93	3.63	1532.22

Diketahui : * Berat Jenis Agregat = 1.03% *Berat Jenis Aspal = 2.5% * Kalibrasi Alat Proving Ring = 22,20 KN (5000Lbf)

PERHITUNGAN PARAMETER MARSHALL TEST

Rendaman Air Laut Selama 24 Jam

Sampel	Kadar Aspal terhadap agregat	Kadar aspal terhadap campuran	Berat Kering	Berat SSD	Berat Air	Volume	B.Isi Benda Uji	B Jenis Maks T	Volume Campuran Aspal	Volume Campuran Agregat	Kandungan dalam rongga
	(%)	(%)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	6.00	5.66	1167	1177	662	515	2.27	2.31	12.47	85.66	1.87
2	6.00	5.66	1165	1176	658	518	2.25	2.31	12.36	84.91	2.73
3	6.00	5.66	1156	1165	633	532	2.17	2.31	11.92	81.89	6.19
Rata-rata	6.00	5.66	1162.67	1172.67	651.00	521.67	2.23	2.31	12.25	84.15	3.59

Lanjutan Perhitungan Rendaman Air Laut Selama 24 Jam

Sampel	VMA	VFB	VIM	Dial Stabilitas	Angka Kolerasi Benda uji	Stabilitas		Flow	MQ
	(%)	(%)	(%)	(mm)	(mm)	(kg)	(kg)	(mm)	(kg)
1	14.34	86.96	1.73	215	0.94	4773.00	4486.62	3.15	1424.32
2	15.09	81.91	2.60	222	0.96	4928.40	4731.26	3.20	1478.52
3	18.11	65.82	6.06	230	1.01	5106.00	5157.06	3.55	1452.69
Rata-rata	15.85	78.23	3.46	222.33	0.97	4935.80	4791.65	3.30	1451.85

Diketahui : * Berat Jenis Agregat = 1.03% *Berat Jenis Aspal = 2.5% * Kalibrasi Alat Proving Ring = 22,20 KN (5000Lbf)

PERHITUNGAN PARAMETER MARSHALL TEST

Rendaman Air Tawar Selama 48 Jam

Sampel	Kadar Aspal terhadap agregat	Kadar aspal terhadap campuran	Berat Kering	Berat SSD	Berat Air	Volume	B.Isi Benda Uji	B Jenis Maks T	Volume Campuran Aspal	Volume Campuran Agregat	Kandungan dalam rongga
	(%)	(%)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	6.00	5.66	1169.00	1178.00	654.00	524.00	2.23	2.31	12.25	84.15	3.59
2	6.00	5.66	1165.00	1174.00	640.00	534.00	2.18	2.31	11.98	82.26	5.76
3	6.00	5.66	1163.00	1173.00	634.00	539.00	2.16	2.31	11.87	81.51	6.62
Rata-rata	6.00	5.66	1165.67	1175.00	642.67	532.33	2.19	2.31	12.03	82.64	5.32

Lanjutan Perhitungan Rendaman Air Tawar Selama 48 Jam

Sampel	VMA	VFB	VIM	Dial Stabilitas	Angka Kolerasi Benda uji	Stabilitas		Flow	MQ
	(%)	(%)	(%)	(mm)	(mm)	(kg)	(kg)	(mm)	(kg)
1	15.85	77.29	3.46	190	0.99	4218.00	4175.82	2.80	1491.36
2	17.74	67.53	5.63	166	0.99	3685.20	3648.35	2.60	1403.21
3	18.49	64.20	6.49	195	1.01	4329.00	4372.29	3.30	1324.94
Rata-rata	17.36	69.67	5.19	183.67	1.00	4077.40	4065.49	2.90	1406.50

Diketahui : * Berat Jenis Agregat = 1.03% *Berat Jenis Aspal = 2.5% * Kalibrasi Alat Proving Ring = 22,20 KN (5000Lbf)

PERHITUNGAN PARAMETER MARSHALL TEST

Rendaman Air Laut Selama 48 Jam

Sampel	Kadar Aspal terhadap agregat	Kadar aspal terhadap campuran	Berat Kering	Berat SSD	Berat Air	Volume	B.Isi Benda Uji	B Jenis Maks T	Volume Campuran Aspal	Volume Campuran Agregat	Kandungan dalam rongga
	(%)	(%)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	6.00	5.66	1155	1165	636	529	2.18	2.31	11.98	82.26	5.76
2	6.00	5.66	1165	1174	660	514	2.27	2.31	12.47	85.66	1.87
3	6.00	5.66	1157	1168	642	526	2.20	2.31	12.09	83.02	4.89
Rata-rata	6.00	5.66	1159.00	1169.00	646.00	523.00	2.22	2.31	12.18	83.65	4.17

Lanjutan Perhitungan Rendaman Air Laut Selama 48 Jam

Sampel	VMA	VFB	VIM	Dial Stabilitas	Angka Kolerasi Benda uji	Stabilitas		Flow	MQ
	(%)	(%)	(%)	(mm)	(mm_)	(kg)	(kg_)	(mm_)	(kg)
1	17.74	67.53	5.63	160	0.94	3552.00	3338.88	2.47	1351.77
2	14.34	86.96	1.73	165	0.96	3663.00	3516.48	3.00	1172.16
3	16.98	71.20	4.76	162	1.01	3596.40	3632.364	2.68	1355.36
Rata-rata	16.35	75.23	4.04	162.33	0.97	3603.80	3495.91	2.72	1293.10

Diketahui : * Berat Jenis Agregat = 1.03% *Berat Jenis Aspal = 2.5% * Kalibrasi Alat Proving Ring = 22,20 KN (5000Lbf)