

SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN BATU AMPAR DAN PASIR SUNGAI
KAHAYAN SEBAGAI CAMPURAN *HOT ROLLED SHEET WEARING*
COURSE (HRS-WC)**

Oleh:

**EDHO SILALAH
NIM. 22303050165**



JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

PALANGKA RAYA

2026

**ANALISIS PENGGUNAAN BATU AMPAR DAN PASIR
SUNGAI KAHAYAN SEBAGAI CAMPURAN *HOT ROLLED*
SHEET WEARING COURSE (HRS-WC)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-I pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

EDHO SILALAH
NIM.223030501165

**Disetujui sesuai dengan revisi dalam
Form Rekomendasi dan Berita Acara Ujian Skripsi**

Pembimbing Utama



Ir. DEVIA, S.T., M.T.
NIP. 19901231 201803 2 001

Pembimbing Pendamping



ROBBY, S.T., M.T.
NIP. 19730326 199903 1 003

Mengetahui:

Jurusan /Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua



Ir. VERONIKA HAPPY PUSPASARI, S.T., M.T.
NIP.19740724 200501 2 002

**ANALISIS PENGGUNAAN BATU AMPAR DAN PASIR SUNGAI
KAHAYAN SEBAGAI CAMPURAN *HOT ROLLED SHEET WEARING*
COURSE (HRS-WC)**

SKRIPSI

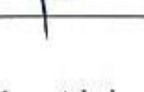
Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

oleh

EDHO SILALAH
NIM. 223030501165

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

Hari/Tanggal : Kamis / 11 Juni 2026
Waktu : 13.00 – 16.00 WIB
Tempat : Ruang Ujian Skripsi (KBK Rekayasa Transportasi)

1. Ir. Supiyan, M.T. NIP. 19640220 199302 1 001		(Ketua Tim Penguji / Penguji I)
2. Desi Riani, S.T., M.T. NIP. 19791201 200501 2 001		(Sekretaris Penguji / Penguji II)
3. Ir. Devia, S.T., M.T. NIP. 19901231 201803 2 001		(Pembimbing Utama / Penguji III)
4. Robby, S.T., M.T. NIP. 19730326 199903 1 003		(Pembimbing Pendamping / Penguji IV)

Mengetahui:
Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Universitas Palangka Raya
Ketua,



Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T.
NIP. 19740724 200501 2 002

BIODATA MAHASISWA

Data Pribadi

Nama : EDHO SILALAH
NIM : 223030501165
Tempat, Tanggal lahir : Tambusai Timur, 04 Desember 2003
Status : Belum Menikah
Agama : Katolik
Pekerjaan : Mahasiswa/Pelajar
Alamat di Palangka Raya : Jl. Pangeran Samudera 1 no.7
No. Telp Rumah : 082172301757
Alamat Asal : Desa Lubuk Soting, Kec.Tambusai, Kab.Rokan Hulu,
Provinsi Riau
Email : edhosilalahi568@gmail.com
No Hp : 082172301757
No Wa : 082172301757
Facebook : Edhosilalahi
Instagram : edho silalahi
Line : -
Nama Ayah : Tuani Tarcisius Silalahi
Pekerjaan Ayah : Petani
Alamat : Desa Lubuk Soting, Kec.Tambusai, Kab.Rokan Hulu,
Provinsi Riau
No. Hp : 082277553679
Nama Ibu : Rekiana Sihombing
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Desa Lubuk Soting, Kec.Tambusai, Kab.Rokan Hulu,
Provinsi Riau
No. HP : 081276866719
Wali : -



Riwayat Pendidikan*)

- TK : TK SWASTA KITA PT. TORUS GANDA
- SD : SD SWASTA KITA TORUS GANDA
- SLTP : SMP KITA MEMBANGUN (YADIKA) TAMBUSAI
TIMUR
- SLTA : SMA SWASTA KATOLIK BUDI MURNI 1
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi
Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2022

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Kuatkan dan teguhkanlah hatimu, janganlah takut dan jangan gemetar karena mereka, sebab TUHAN, Allahmu, Dialah yang berjalan menyertai engkau; Ia tidak akan membiarkan engkau dan tidak akan meninggalkan engkau”.

(ULANGAN 31:6)

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala berkat, penyertaan, kesehatan, dan kekuatan yang diberikan, saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Kepada kedua orang tua saya tercinta, Mamak saya **Rekiana Sihombing** dan Bapak Saya **Tuani Tarcisius Silalahi**, Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kasih sayang, doa, pengorbanan, perjuangan, dan dukungan yang senantiasa diberikan kepada saya. Setiap langkah yang saya tempuh hingga sampai pada titik ini tidak terlepas dari peran serta usaha kalian. Kalian selalu bekerja keras, memberikan semangat, serta berupaya memberikan yang terbaik demi keberhasilan dan masa depan saya. Skripsi ini bukan semata-mata hasil kerja keras saya, melainkan juga buah dari doa, pengorbanan, dan perjuangan yang telah kalian berikan tanpa henti. Terima kasih karena selalu menaruh kepercayaan kepada saya, bahkan ketika saya merasa lelah, kehilangan keyakinan, dan meragukan kemampuan diri sendiri. Semoga pencapaian ini dapat menjadi bentuk rasa syukur dan kebanggaan sederhana bagi kalian, serta menjadi langkah awal bagi saya untuk membalas segala kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan selama ini.
2. Kepada kakak-kakak saya terbaik, **Ruth Theodora Silalahi** dan **Artha Theresia Silalahi**, saya menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas segala bentuk dukungan, perhatian, semangat, dan bantuan yang telah diberikan selama perjalanan studi hingga penyelesaian skripsi ini. Kalian selalu hadir memberikan motivasi dan dorongan untuk terus berusaha serta tidak mudah menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan. Melalui teladan yang kalian berikan, saya belajar tentang pentingnya kerja keras, kedisiplinan, dan

tanggung jawab dalam menjalani kehidupan. Terima kasih karena selalu mendampingi, memberikan masukan yang berharga, serta menjadi tempat berbagi suka dan duka selama proses perkuliahan. Segala dukungan yang kalian berikan menjadi salah satu kekuatan yang membantu saya mencapai tahap ini dan menyelesaikan pendidikan dengan baik.

3. Kepada adik-adik saya tercinta, **Josia Gokasi Silalahi** dan **Pirhot Mangatur Silalahi**, terima kasih atas doa, dukungan, semangat, dan kebahagiaan yang selalu kalian berikan. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan bagi saya untuk terus berjuang dan berusaha memberikan yang terbaik. Terima kasih karena selalu memberikan keceriaan di tengah kesibukan dan menjadi pengingat bagi saya untuk terus melangkah mencapai cita-cita. Semoga pencapaian ini dapat menjadi motivasi bagi kalian untuk terus belajar, berusaha, dan tidak pernah menyerah dalam meraih impian. Saya berharap kita semua dapat terus saling mendukung dan membanggakan keluarga melalui keberhasilan yang akan kita capai di masa depan.
4. Skripsi ini juga saya persembahkan untuk diri saya sendiri **Edho Silalahi**. Terima kasih karena telah berjuang dan bertahan melewati setiap proses hingga sampai pada titik ini. Terima kasih karena tetap melangkah meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan, tekanan, rasa lelah, kegagalan, dan keraguan selama menjalani masa perkuliahan. Tidak semua perjalanan berlangsung sesuai harapan, dan tidak setiap langkah terasa mudah untuk dijalani, namun saya terus berusaha menyelesaikan apa yang telah saya mulai. Pencapaian ini menjadi bukti bahwa berbagai ketakutan, kekhawatiran, serta proses panjang yang penuh perjuangan dapat dilalui dengan tekad dan kesabaran. Saya menyadari bahwa masih banyak hal yang perlu diperbaiki dalam diri saya, tetapi keberhasilan menyelesaikan skripsi ini merupakan salah satu pencapaian berharga yang membuktikan bahwa saya mampu melewati dan menuntaskan tahap penting dalam kehidupan ini.
5. Kepada teman-teman seperjuangan **Teknik Sipil Angkatan 2022**, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang penuh cerita selama masa perkuliahan. Bersama kalian, berbagai tantangan akademik, tugas, praktikum,

hingga proses penyusunan skripsi terasa lebih mudah untuk dilalui. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, kerja sama, serta berbagai pengalaman yang telah kita bagikan selama ini. Canda tawa, diskusi, bantuan, dan kenangan yang tercipta akan selalu menjadi bagian berharga yang tidak mudah dilupakan. Meskipun suatu saat nanti kita akan menempuh jalan masing-masing, saya berharap hubungan baik dan persaudaraan yang telah terjalin tetap terjaga. Terima kasih untuk semua perjuangan dan cerita yang telah kita lalui bersama. Kalian luar biasa, dan saya bangga mengenal serta bertumbuh bersama kalian. Respect selalu untuk Teknik Sipil Angkatan 2022.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh bahwa Skripsi saya belum pernah dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Edho Silalahi

NIM. 223030501165

RINGKASAN

ANALISIS PENGGUNAAN BATU AMPAR DAN PASIR SUNGAI KAHAYAN SEBAGAI CAMPURAN *HOT ROLLED SHEET WEARING COURSE* (HRS-WC), EDHO SILALAH, 223030501165, 2026, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Adapun permasalahan yang sering terjadi adalah mahalnya biaya distribusi dari agregat. Oleh karena itu, perlu adanya solusi alternatif lain, yaitu dengan pemanfaatan penggunaan agregat lokal sebagai bahan campuran bahan perkerasan. Dalam upaya peningkatan kekuatan struktur perkerasan jalan, di samping perlu adanya solusi dari keterbatasan agregat tersebut, maka perlu adanya pemilihan jenis material lain sebagai alternatif pilihan yang dapat digunakan sebagai lapisan perkerasan. Di Kalimantan Tengah, khususnya di Kota Palangka Raya, banyak terdapat kekayaan alam berupa batu dan pasir. Batu dan pasir ini mudah didapat dan tidak memerlukan biaya transportasi yang besar. Maka dilakukan penelitian penggunaan Batu Ampar dan Pasir Sungai Kahayan terhadap perkerasan lentur jenis *Hot Rolled Sheet Wearing Course* (HRS-WC), agar bisa dimanfaatkan untuk material campuran perkerasan jalan.

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium, kemudian dibuat dalam 2 komposisi. Dengan menggunakan agregat kasar batu Ampar, abu batu Ampar, dan Pasir Sungai Kahayan. Metode terdiri dari dua cara yaitu cara diagonal dan cara coba-coba (*Trial and Error*), Metode Diagonal digunakan sebagai Acuan untuk penentuan Proporsi awal, Komposisi I dan Komposisi II menggunakan Metode Coba-Coba (*Trial and Error*). Untuk masing-masing komposisi dibuat benda uji sebanyak 15 buah dengan total benda uji 30 buah, dan dilakukan uji *Marshall* sehingga dapat diketahui karakteristik campuran tersebut.

Dari hasil pengujian ini didapat nilai KAO dan karakteristik *Marshall* dalam pemanfaatan Batu Ampar dan Pasir Sungai Kahayan pada campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Course* (HRS-WC) pada tiap komposisi, untuk KAO pada Komposisi I didapatkan sebesar 7,05% dengan nilai karakteristik *Marshall* Nilai Stabilitas adalah 913,50 kg, Rongga Dalam Agregat (VMA) 19,72 %, Rongga Dalam Campuran (VIM) 4,06%, Rongga Terisi Aspal (VFA) 79,23%, dan Marshall Quotient (MQ) 269,30 kg/mm. Untuk KAO pada komposisi II sebesar 7 % dengan nilai karakteristik *Marshall* Nilai Stabilitas diperoleh sebesar 938,40 kg, Rongga Dalam Agregat (VMA) 19,57%, Rongga Dalam Campuran (VIM) 3,92%, Rongga Terisi Aspal (VFA) 80,07%, dan Marshall Quotient (MQ) 278,51 kg/mm. Maka untuk penggunaan Batu Ampar dan Pasir Sungai Kahayan dapat dipertimbangkan sebagai sumber agregat untuk campuran *Hot Rolled Sheet Wearing Course* (HRS-WC),

Kata Kunci: *Hot Rolled Sheet Wearing Course* (HRS-WC), Batu Ampar, Pasir Sungai Kahayan, Kadar Aspal Optimum (KAO), *Marshall*

SUMMARY

ANALYSIS OF THE USE OF AMPAR STONE AND KAHAYAN RIVER SAND AS A MIXTURE FOR HOT ROLLED SHEET WEARING COURSE (HRS-WC), EDHO SILALAH, 223030501165, 2026, Department/Study Program of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya

A common problem is the high cost of aggregate distribution. Therefore, an alternative solution is needed, namely the use of local aggregates as a mixture for pavement materials. In an effort to increase the structural strength of road pavements, in addition to finding solutions to these aggregate limitations, it is necessary to select other types of materials as alternative options for use as pavement layers. Central Kalimantan, particularly in the city of Palangka Raya, is rich in natural resources in the form of stone and sand. These stones and sand are readily available and do not require significant transportation costs. Therefore, research was conducted on the use of Ampar stone and Kahayan river sand in flexible pavement of the Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) type, to determine its potential use as a road pavement mix.

This testing was conducted in the laboratory, and 2 compositions were created: Ampar stone coarse aggregate, Ampar stone ash, and Kahayan river sand. The two methods involved two approaches: the diagonal method and trial and error. The diagonal method served as a reference for determining the initial proportions, while Composition I and Composition II used the trial and error method. For each composition, 15 test specimens were prepared, totaling 30 test specimens, and Marshall tests were conducted to determine the characteristics of the mixtures.

From the results of this test, the KAO value and Marshall characteristics were obtained in the use of Ampar Stone and Kahayan River Sand in the Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) mixture in each composition, for KAO in Composition I, it was obtained at 7.05% with the Marshall characteristic value of Stability Value being 913.50 kg, Void in Aggregate (VMA) 19.72%, Void in Mixture (VIM) 4.06%, Void Filled with Asphalt (VFA) 79.23%, and Marshall Quotient (MQ) 269.30 kg/mm. For composition II, the OAC content was 7%, with Marshall Stability Values of 938.40 kg, Voids in Aggregate (VMA) of 19.57%, Voids in Mixture (VIM) of 3.92%, Voids Filled with Asphalt (VFA) of 80.07%, and Marshall Quotient (MQ) of 278.51 kg/mm. Therefore, the use of Ampar Stone and Kahayan River Sand can be considered as aggregate sources for Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) mixtures.

Keywords: *Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC), Ampar Stone, Sand Kahayan River, Optimum Asphalt Content (OAC), Marshall*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur diucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga Skripsi yang berjudul “**ANALISIS PENGGUNAAN BATU AMPAR DAN PASIR SUNGAI KAHAYAN SEBAGAI CAMPURAN *HOT ROLLED SHEET WEARING COURSE (HRS-WC)***” dapat selesai dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

Penyusunan tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, diucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu **Frieda, S.T., M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Bapak **Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak **Dr. Sutan Parasian Silitonga, S.T.P., S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Ibu **Dr. Noor Hamidah, S.T., MUP.** selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Ibu **Ir. Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T.** selaku Ketua Jurusan/ Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Ibu **Ir. Okta Meilawaty, S.T., M.T.** selaku Sekretaris Jurusan/ Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
7. Bapak **Ir. Salonten S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing Akademik

8. Bapak **Ir. Supiyan, M.T.** selaku Ketua Penguji/Penguji I Skripsi
9. Ibu **Desi Riani, S.T., M.T.** selaku Sekretaris Penguji/Penguji II Skripsi
10. Ibu **Ir. Devia, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi dan Dosen Penguji III Skripsi.
11. Bapak **Robby, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing Pendamping Dosen dan Penguji IV Skripsi.
12. Bapak/Ibu dosen yang mengajar di Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
13. Bapak/Ibu staf Tata Usaha Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
14. Orang tua, kakak, adik, sahabat, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi hingga sampai di tahap ini.
15. Teknik sipil batak 22 yang telah menjadi teman selama menjalani perkuliahan.

Akhir kata penulis menyadari akan segala kekurangan dan kelemahan dalam penulisan Skripsi ini, sehingga segala bentuk tanggapan, kritik, dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dari berbagai pihak demi tercapainya tujuan dan substansi yang diinginkan dalam menyusun Skripsi ini. Terima kasih.

Palangka Raya, Juni 2026

EDHO SILALAH
NIM. 223030501165

DAFTAR ISI

RINGKASAN	ii
<i>SUMMARY</i>.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat penelitian.....	3
1.6 Lokasi Penelitian	3
1.7 Lokasi Pengambilan Material.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pengertian Perkerasan Jalan	6
2.2 Lapis Permukaan (<i>Surface Course</i>).....	8
2.3 <i>Hot Rolled Sheet</i> (HRS)	10
2.4 Agregat	12
2.5 Aspal.....	16
2.6 Campuran Aspal	18
2.7 Metode Perencanaan Campuran.....	23

2.8 Perencanaan Campuran Pembentukan Lataston Lapis Aus (<i>Hot Rolled Sheet-Wearing Course</i>).....	28
2.9 Pengujian <i>Marshall</i>	31
2.10 Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Jenis Penelitian	39
3.2 Pengambilan Material	39
3.3 Pengambilan Data Sampel	39
3.4 Bahan Penelitian.....	39
3.5 Alat-Alat Penelitian.....	40
3.6 Cara Penelitian	44
3.7 Perencanaan Campuran (<i>Mix Design</i>).....	45
3.8 Bagan Alir Penelitian	51
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Pelaksanaan Pengujian di Laboratorium	52
4.2 Pengujian <i>Marshall</i>	64
4.3 Analisis Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Komposisi I.....	68
4.4 Analisis Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Komposisi II.....	76
4.5 Hasil Karakteristik <i>Marshall</i> Pada Kadar Aspal Optimum (KAO) Komposisi I dan Komposisi II.....	83
BAB V PENUTUP.....	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Rekomendasi	86

DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Perbedaan antara Perkerasan Lentur dan Perkerasan Kaku.....	7
Tabel 2. 2	Ketentuan Agregat Kasar	13
Tabel 2. 3	Ketentuan Agregat Halus	14
Tabel 2. 4	Persyaratan Sifat Campuran HRS-WC	30
Tabel 2. 5	Amplop Gradasi Gabungan Untuk Campuran Beraspal.....	30
Tabel 3. 1	Rencana Benda Uji untuk Penentuan Kadar Aspal Optimum	47
Tabel 4. 1	Hasil Analisa Saringan Masing – Masing Agregat	53
Tabel 4. 2	Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Masing – Masing Agregat	53
Tabel 4. 3	Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan Cara Diagonal	54
Tabel 4. 4	Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan dengan Cara <i>Trial and Error</i> Komposisi I.....	58
Tabel 4. 5	Hasil Perhitungan Gradasi Gabungan dengan Cara <i>Trial and Error</i> Komposisi II.....	61
Tabel 4. 6	Rencana Komposisi Campuran.....	64
Tabel 4. 7	Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Terhadap Total Agregat Komposisi I.....	65
Tabel 4. 8	Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Terhadap Total Agregat Komposisi II.....	65
Tabel 4. 9	Hasil Pengujian Parameter Marshall Komposisi I.....	69
Tabel 4. 10	Nilai Parameter Karakteristik <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum Komposisi I.....	75
Tabel 4. 11	Hasil Pengujian Parameter <i>Marshall</i> Komposisi II	76

Tabel 4. 12 Nilai Parameter Karakteristik <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum Komposisi II.....	82
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Parameter Karakteristik <i>Marshall</i> pada Kadar Aspal Optimum Komposisi I dan Komposisi II.....	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Lokasi pengambilan Material Agregat Kasar	4
Gambar 1. 2	Sketsa Lokasi pengambilan Batu Ampar	4
Gambar 1. 3	Lokasi pengambilan Material Agregat Halus	5
Gambar 1. 4	Sketsa Lokasi pengambilan Pasir Kahayan	5
Gambar 3. 1	Bagan Alir Penelitian	51
Gambar 4. 1	Grafik Gradasi Gabungan Cara Diagonal.....	55
Gambar 4.2	Grafik Gradasi Gabungan dengan Cara <i>Trial and Error</i> Komposisi I.....	58
Gambar 4.3	Grafik Gradasi Gabungan dengan Cara <i>Trial and Error</i>	61
Gambar 4.4	Grafik Hubungan Stabilitas Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I.....	69
Gambar 4.5	Grafik Hubungan Rongga Antar Agregat (VMA) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I.....	70
Gambar 4.6	Grafik Hubungan Rongga Udara dalam Campuran (<i>Void in Mixture/VIM</i>) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I	72
Gambar 4.7	Grafik Hubungan Rongga Terisi Aspal (<i>Void Filled With Asphalt</i>) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I.....	73
Gambar 4.8	Grafik Hubungan Nilai Hasil Bagi Marshall Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi I.....	74
Gambar 4.9	Grafik Hubungan Nilai Parameter Marshall Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum (KAO) Komposisi I.....	75

Gambar 4.10 Grafik Hubungan Stabilitas Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi II.....	77
Gambar 4.11 Grafik Hubungan Rongga antara Agregat (VMA) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi II	78
Gambar 4.12 Grafik Hubungan Rongga Udara dalam Campuran (VIM) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi II	79
Gambar 4.13 Grafik Hubungan Rongga Terisi Aspal (VFA) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi II	80
Gambar 4.14 Grafik Hubungan Hasil Bagi <i>Marshall</i> (MQ) Terhadap Variasi Kadar Aspal Komposisi II	81
Gambar 4.15 Grafik Hubungan Nilai Parameter <i>Marshall</i> Terhadap Variasi Kadar Aspal Optimum (KAO) Komposisi II.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Pecah.....	90
2. Grafik Pemeriksaan Analisa Saringan Batu Pecah.....	91
3. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Abu Batu.....	92
4. Grafik Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Abu Batu.....	93
5. Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Pasir	94
6. Grafik Pemeriksaan Analisa Saringan Pasir	95
7. Grafik Gradasi Gabungan Analisa Saringan.....	96
8. Tabel Gradasi Gabungan Metode Diagonal	97
9. Tabel Gradasi Gabungan Metode <i>Trial and Error</i> Komposisi I	98
10. Tabel Gradasi Gabungan Metode <i>Trial and Error</i> Komposisi II.....	99
11. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Batu Pecah	100
12. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Pasir	101
13. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Abu Batu	102
14. Hasil Pemeriksaan <i>Sand Equivalent</i> Pasir.....	103
15. Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar	104
16. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Komposisi I	105
17. Perhitungan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Komposisi II	106
18. Tabel Perhitungan <i>Marshall</i> Komposisi I	107
19. Grafik Hubungan Parameter Marshall Komposisi I.....	108
20. Tabel Perhitungan <i>Marshall</i> Komposisi II	109
21. Grafik Hubungan Parameter <i>Marshall</i> Komposisi II	110
22. Dokumentasi Lapangan	111

DAFTAR PUSTAKA

- American Association of State Highway and Transportation. (2000). *Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing: Part II-Tests*. AASHTO.
- Gazalie, R., Fauzi, M., Hawinuti, R., & Helmi, M. (2023). Pemanfaatan Limbah Abu Batu Bara Sebagai Filler pada Lataston Lapis Aus (HRS-WC). *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 7(1), 71-85.
- Hermansyah, H., Isnani, A.F., & Yanti, F. (2022). Karakteristik *Marshall* pada Campuran Aspal HRS-WC Menggunakan Abu Sekam Padi. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 5 (1), 60-73.
- Indriyati, E. W., Subagio, B. S., Rahman, H., & Wibowo, S. S. (2024). Pengaruh Penggunaan Aspal Modifikasi Nano Zeolit Terhadap Karakteristik *Marshall* Campuran Beraspal Panas HRS-WC. *Jurnal Teknik Sipil*, 31(1), 45-52.
- Kementerian Pekerjaan Umum (2025), Spesifikasi Umum Divisi 6.
- Marga, B. (2010). Spesifikasi umum 2018. *Direktorat Jendral Bina Marga*, 2010, 1-6.
- Meilani, M., & Kurnia, R. (2019). Kajian Parameter *Marshall* Campuran Hangat Lataston (HRS-WC) Menggunakan Reclaimed Asphalt Pavement (RAP). *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, 5(4), 120.
- Muryanto, D. (2018). Panduan Praktikum Perkerasan Jalan.
- Nasrulloh, M., Sholichin, I., & Fatikasari, A. D. (2024). Analisis Pengaruh Serbuk Besi Sebagai Substitusi Agregat Halus pada Lataston Lapis Aus (HRS-WC) Terhadap Kinerja Jalan Beraspal. *Jurnal Talenta Sipil*, 7(2), 715-724.
- Serevina, M. (2024). Analisis Penggunaan Batu Pecah dari Desa Upon Batu Kecamatan Tewah Kabupaten Gunung Mas sebagai Agregat pada Campuran HRS-WC. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 5(1), 41-51.
- Sukirman, S. (1999). Perkerasan Lentur Jalan Raya.
- Sukirman, S. (2003). Buku Beton Aspal Campuran Panas. *Edisi Ke-1. Jakarta*.

Transportation Officials. Subcommittee on Materials. (1987). *Interim Specifications and Methods of Sampling and Testing Adopted by the AASHTO Subcommittee on Materials*. American Association of State Highway and Transportation Officials, Incorporated.

Widiatika, T., & Amin, M. (2021). Analisis Karakteristik *Marshall* Campuran Hot Rolled Sheet Wearing Course (HRS-WC) Menggunakan Bahan Tambah Plastik Bekas Jenis Low Density Polyethylene (LDPE). *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 4(2), 172-180.