



## Modified Asphalt Mix Performance With The Addition Of Human Hair Waste

Zulfikar<sup>1)</sup>, Irwan Lakawa<sup>2\*)</sup>, Sulaiman<sup>3)</sup>, Sitti Hawa<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>3)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

<sup>4)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Tenggara

\*Corresponding author: [ironelakawa@gmail.com](mailto:ironelakawa@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Keywords:

Characteristics, performance, Asphalt Hair Marshal.

#### How to cite:

Zulfikar, Irwan Lakawa, Sulaiman, Sitti Hawa (2022). Kinerja Campuran Modifikasi Dengan Penambahan Limbah Rambut Manusia

#### Abstracting and Indexing:

- Google Scholar

### ABSTRACT

The development of road infrastructure in Indonesia is currently increasing, starting with new road construction projects to road improvement projects. To prevent premature damage to road pavements due to loading and the influence of water, it is to improve the quality of asphalt as a binder material from aggregate in the composition of road pavements. especially for the Asphalt Concrete-Binder Course (AC-BC) mixture, the addition of human hair waste can be used as an added material to minimize the use of asphalt and overcome the weaknesses of asphalt and waste utilization.

The objectives of the study were: (1) to analyze the characteristics of the modified asphalt mixture with the addition of human hair waste. (2) Analyzing the performance of modified asphalt mixture with the addition of human hair waste.

The results of analysis and testing in the laboratory show that the modified asphalt mixture performance with the addition of hair will increase the density value up to 2,355 gr/cc, increase the stability value up to 1886,2 kg, increase the value of the asphalt filled cavity (VFB) up to 82.8% and increase the Marshall value. Quotient (MQ) up to 653.3 kg/mm, but will reduce the value of the melt (flow) up to 2.9 mm, reduce the value of voids between mineral aggregates (VMA) up to 15.8% and reduce the value of mixed air voids (VIM) up to 2.7% but still within the threshold of meeting specifications.

Copyright © 2022 SCiEJ. All rights reserved.

## 1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur jalan di Indonesia saat ini sangat meningkat, dimulai proyek pembangunan jalan baru sampai proyek peningkatan jalan. Di rencanakan perkerasan jalan untuk pelayanan lalu lintas yang ada sesuai dengan kondisi suatu lokasi , tetapi sering di temukan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan sebelum rencana tercapai . Faktor penyebab terjadinya kerusakan diantaranya pemeliharaan jalan yang tidak optimal dan adanya muatan kendaraan yang berlebih (*overloading*). (Riski 2020).

Aspal merupakan salah satu material yang digunakan sebagai bahan pembuatan jalan raya, material ini dipilih karena hasil akhirnya yang baik dan nyaman sebagai perkerasan *fleksibel*. peningkatan stabilitas, durabilitas, dan ketahanannya terhadap air dengan menambahkan bahan tambahan dalam campuran yang sifat nya mampu mengatasi kelemahan yang dimiliki aspal contoh nya bahan polimer ataupun plastik (Pratomo 2016)

Pada penelitian ini peneliti mencoba berinovasi untuk pemanfaatan limbah rambut sebagai bahan tambahan dalam campuran lapisan AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*) sebagai salah satu langkah nyata sebagai penanganan dan pengolahan limbah ramhut manusia yang marak dijumpai dan sulit terurai dengan meningkatkan nilai fungsinya.

## 2. Tinjauan Pustaka

### A. Perkerasan jalan

Perkerasan jalan raya adalah bagian jalan raya yang diperkeras dengan lapis konstruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan, dan kekakuan, serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas diatasnya ke tanah dasar secara aman. Agar perkerasan jalan yang sesuai dengan mutu yang diharapkan, maka pengetahuan tentang sifat, pengadaan dan pengolahan dari bahan penyusun perkerasan jalan sangat diperlukan.(Riski 2020).

1. Perkerasan Lentur (*Flexiible Pavement*)
2. Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

Tabel 1 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku

No	Tujuan	Perkerasan lentur	Perkerasan Kaku
1	Bahan Pengikat	Aspal	Semen
2	Repitisi Bahan	Timbul rutting (lendutan pada jalur roda	Timbul retak-retak pada permukaan
3	Penurunan tanah dasar	Jalan bergelombang (mengikuti tanah dasar)	Bersifat sebagai balok diatas perletakan
4	Perubahan temperatur	Modulus kekakuan berubah, Timbul tegangan dalam yang kecil	Modulus kekauan tidak berubah, Timbul tegangan dalam yang besar

### B. Lapis Aspal Beton

Lapis yang terdiri dari campuran aspal keras (AC) dan agregat yang mempunyai gradasi menerus dicampur, dihampar, dan dipadatkan pada suhu tertentu. Lapis ini digunakan sebagai lapis permukaan struktural dan lapis pondasi, (*Asphalt Concrete Base/Asphalt Treated Base*). (Sari 2015).

Sesuai fungsinya Laston mempunyai 3 macam campuran yaitu:

1. Laston sebagai lapisan aus, dikenal dengan nama AC-WC (*Asphalt Concrete-Wearing Course*), dengan tebal nominal minimum adalah 4 cm.
2. Laston sebagai lapisan antara, dikenal dengan nama AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*),

Lapisan sebagai lapisan pondasi, dikenal dengan nama AC-Base (Asphalt Concrete-Base), dengan tebal nominal minimum nya adalah 6 cm.

**C. RAMBUT**

Rambut merupakan bagian dari tubuh kita yang tidak hanya sebagai estetika tetapi mempunyai fungsi perlindungan. Komponen rambut terdiri dari 70-80% keratin, 3-6% senyawa minyak, 1% zat warna melanin dan pheomelanin, 15% air, dan sisanya adalah karbohidrat dan unsur mineral, . Terlepas dari jenis kelamin, ada keinginan atau ketidakpuasan dengan rambut kita khususnya wanita (Widowatia, 2018).

Apabila dalam 1 hari ada 10 orang potong rambut, berapa banyak tumpukan limbah rambut yang didapat dari tiap salon untuk setiap harinya. Pengolahan limbah harus dilakukan sedari dini ketika proses produksi terjadi. Limbah rambut adalah buangan yang dihasilkan dari potongan rambut di salon. Pemanfaatan limbah rambut masih belum banyak mendapatkan perhatian, khususnya pengusaha salon (Widowatia, 2018).

**D. Bahan Campuran Beraspal Panas**

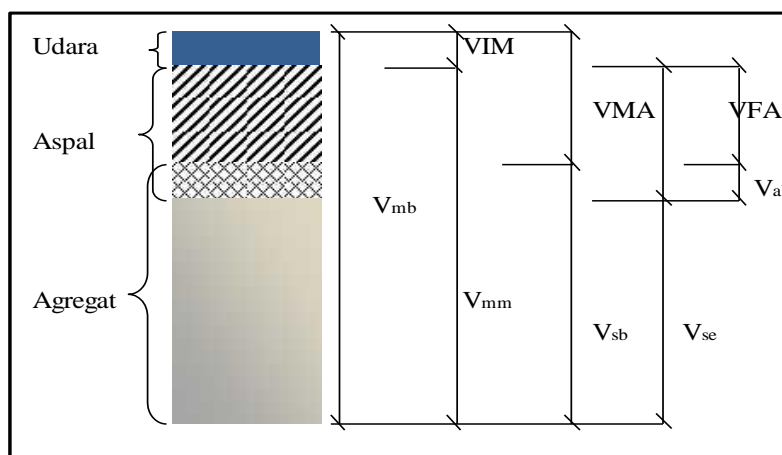
tentang syarat batas atas dan bawah untuk lapisan aspal beton beton (Aspal beton) AC-BC (*Asphalt Concrete-Binder Course*) untuk masing-masing ukuran saringan yang diambil dari spesifikasi Bina Marga berikut ini :

Tabel 2 Gradasi agregat gabungan untuk campuran aspa

Ukuran Ayakan (mm)	% Berat yang Lolos Terhadap Total Agregat dalam Campuran		
	Laston (AC)		
	AC-WC	AC-BC	AC-Base
37,5	-	-	100
25	-	100	90 - 100
19	100	90 - 100	76 - 90
12,5	90 - 100	75 - 90	60 - 78
9,5	77 - 90	66 - 82	52 - 71
4,75	53 - 69	46 - 64	35 - 54

**E. Kinerja Campuran Beraspal**

Untuk lebih memahami letak dari model nya .Secara teknis skematis campuran aspal beton yang telah dipadatkan dapat digambarkan dan tersaji pada gambar dibawah ini :



Gambar 1 Skematis campuran aspal beton

nilai stabilitas, berat volume, kadar aspal, kelelahan plastis (*flow*), VIM, VMA, penyerapan aspal, tebal lapisan aspal (*film* aspal), kadar aspal efektif, hasil bagi *marshall* (koefisien *marshall*) dapat dilihat pada Spesifikasi

Tabel 3 Spesifikasi Parameter Marshall

No	Parameter Marshall	Spesifikasi Bina Marga 2018
1	Stabilitas (Kg)	> 800
2	Density (gr/cm <sup>3</sup> )	> 2
3	Flow (mm)	> 3
4	VIM (%)	3 - 5
5	VMA (%)	> 15
6	VFB (%)	> 60
7	MQ (kN/mm)	> 200

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10 Mey 2022 s/d 20 Juni 2022, UPTD Laboratorium yang berada di Jalan S. Parman No. 1A, Watu-Watu, Kendari, Sulawesi Tenggara. Adapun teknik analisis data yang digunakan adalah analisis berdasarkan uji LAB. yang dilakukan dengan pendekatan deskriptif yaitu dengan cara mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi. Dari data yang dikumpulkan dilakukan penyusunan secara sistematis. Variabel yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 4. Variabel dan Indikator Penelitian

NO	Unsur yang Ditinjau	Indikator
1	Karakteristik Campuran Aspal Modifikasi Dengan Penambahan limbah Rambut Manusia	1) Berat Jenis Maksimum
2	Kinerja Campuran Aspal Modifikasi Dengan Penambahan Limbah Rambut Manusia	1) Kepadatan 2) VIM 3) VMA 4) VFA 5) Stabilitas 6) Flow 7) Marshall Quotient

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### A. Pengujian Karakteristik campuran aspal modifikasi

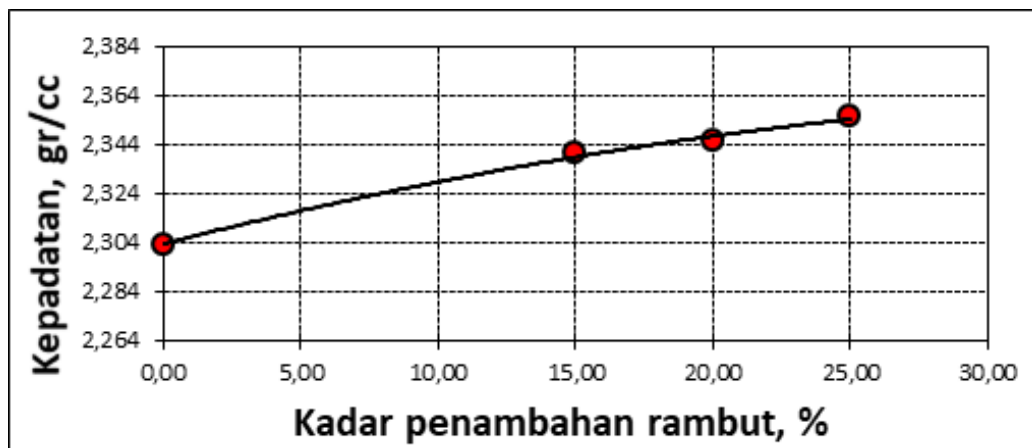
Pengujian karakteristik campuran aspal modifikasi dengan penambahan limbah rambut manusia pada kadar 0%, 15%, 20% dan 25% meliputi pengujian berat jenis maksimum . Hasil pengujian tersaji pada lampiran.

Tabel 5 Hasil Uji Berat jenis Maksimum Campuran

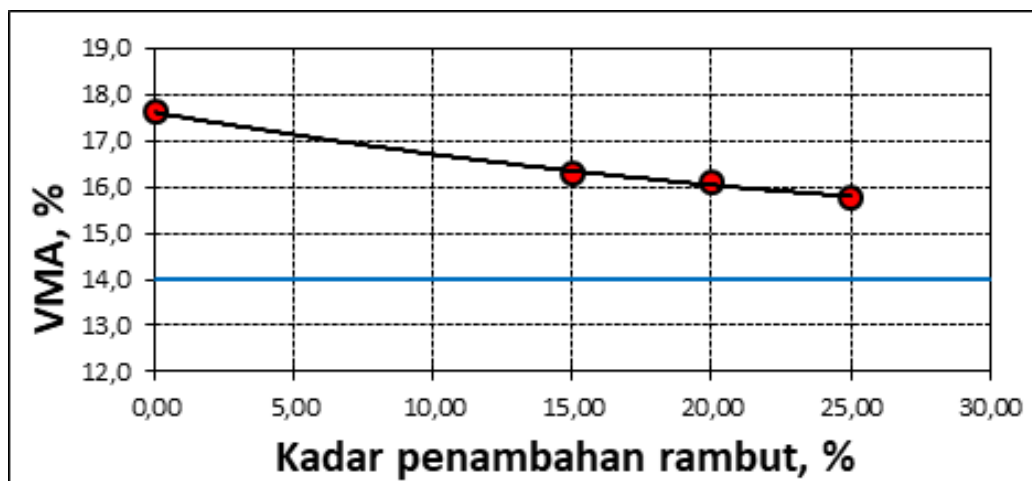
Uraian	Hasil Uji	
	I	II
Berat Benda Uji (gr)	1192,28	1188,36
Berat Pignometer + Air (gr)	3351,15	3351,15
Berat Pignometer + Air + Benda Uji (gr)	4052,73	4050,96
Volume Benda Uji	490,7	488,55
G M M	2,430	2,432
Rata – Rata	2,431	

**B. Pengujian Kinerja Campuran Aspal Modifikasi**

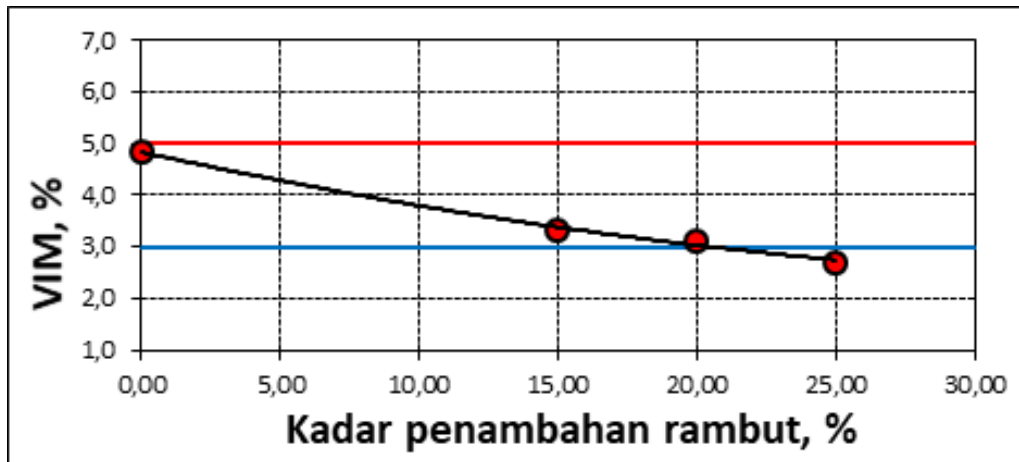
Hasil nilai kepadatan selengkapnya secara visual tersaji pada gambar 1



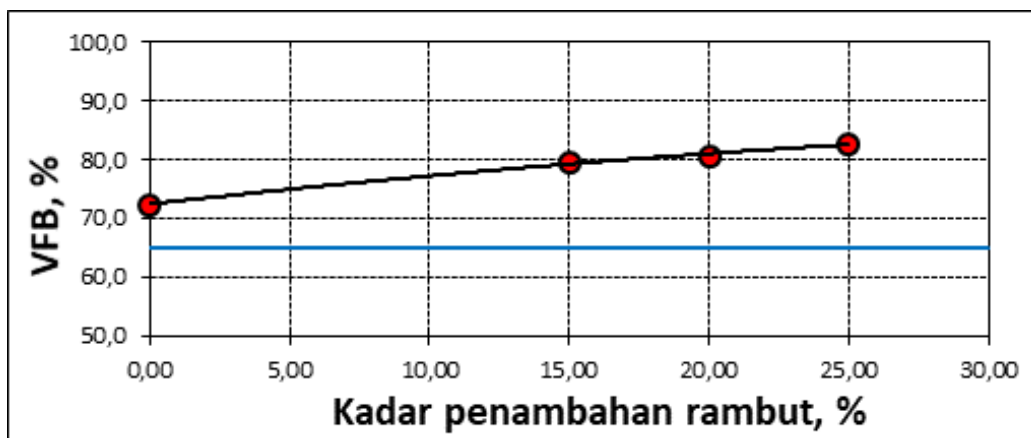
Hasil nilai VMA selengkapnya secara visual tersaji pada gambar 2



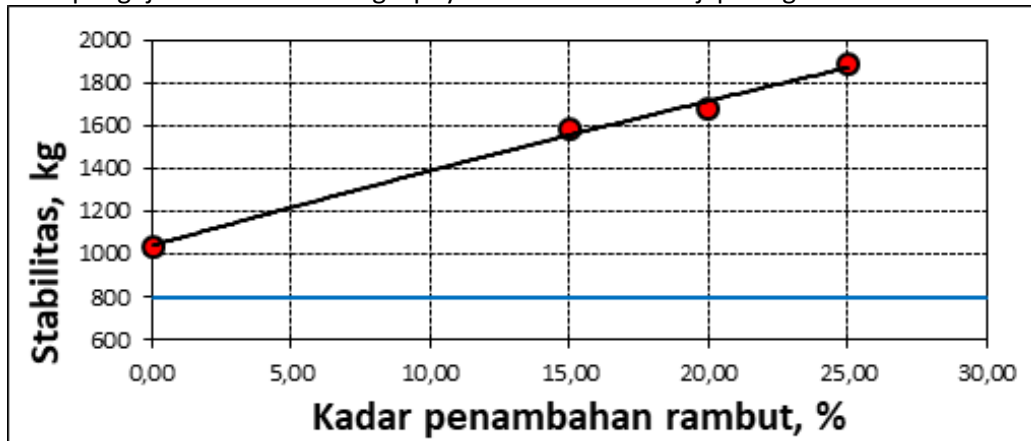
Hasil nilai selengkapnya secara visual tersaji pada gambar 3



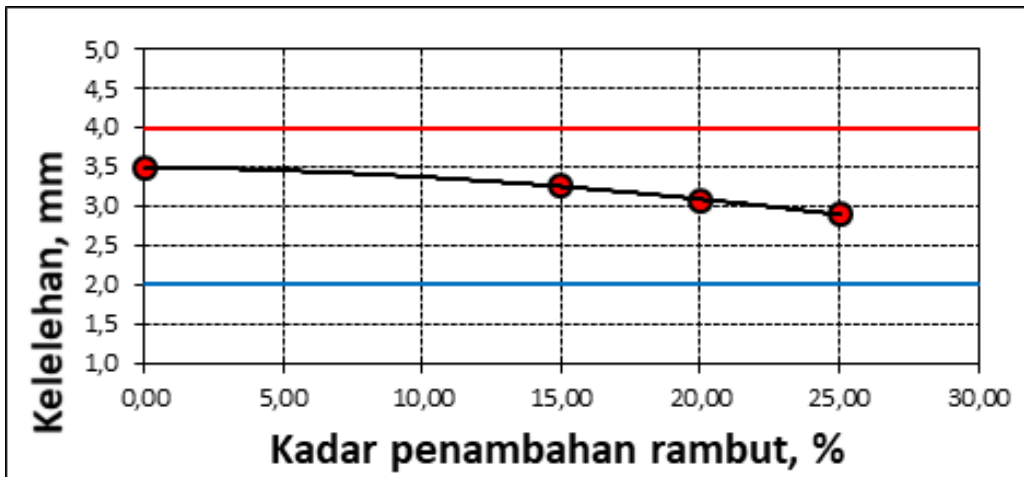
Hasil nilai VFB selengkapnya secara visual tersaji pada gambar 4



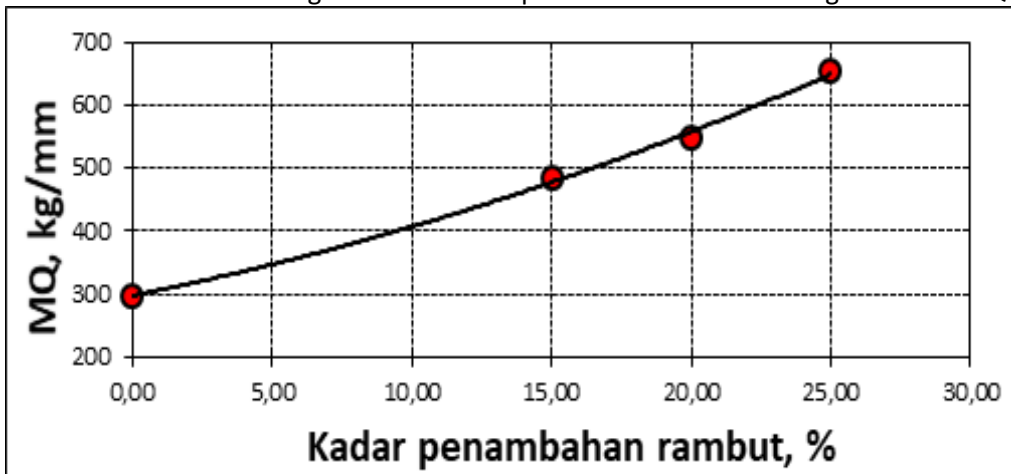
Hasil pengujian stabilitas selengkapnya secara visual tersaji pada gambar 4.5 :



Hasil nilai *flow* selengkapnya secara visual tersaji pada gambar 5



Gambar 6 Grafik Hubungan Antara Kadar penambahan rambut dengan Marshall Quotient 6



## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian, pembahasan dan analisis data dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik campuran aspal modifikasi dengan penambahan rambut menghasilkan nilai rata-rata berat jenis maksimum campuran beraspal senilai 2,431 gr.
2. Kinerja campuran aspal modifikasi dengan penambahan rambut akan meningkatkan nilai kepadatan hingga 2,355 gr/cc, meningkatkan nilai stabilitas hingga 1886,2 kg, meningkatkan nilai rongga terisi aspal (VFB) hingga 82,8 % serta meningkatkan nilai Marshall Quotient (MQ) hingga 653,3 kg/mm, namun akan menurunkan nilai kelelehan (*flow*) hingga 2,9 mm, menurunkan nilai rongga di antara mineral agregat (VMA) hingga 15,8% dan menurunkan nilai rongga udara campuran (VIM) hingga 2,7 % namun masih dalam ambang memebuhi spesifikasi. Maka hasil dari Kinerja campuran aspal modifikasi dengan penambahan limbah rambut manusia dapat digunakan pada jalan dengan nilai LHR rendah sampai sedang sebab dari ke tujuh parameter *marshall* rata-rata memenuhi spesifikasi.

## REFERENSI

- Alyousef, R, 2018. *Assessing The Influence Of Human Hair On The Mechanical Properties Of Fibred Reinforced Concrete Matrix*. *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*. Volume 9, Issue 6..Department of Civil Engineering, College of Engineering, Prince Sattam Bin Abdulaziz University, Al Kharj 11942, Kingdom of Saudi Arabia.
- Hendrik.,2017. *Pengaruh Penambahan lateks dan Serat Rambut Terhadap Beton*. Tugas Akhir Bidang Studi Struktur. Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara. Medan
- Lakawa, I., Sulaiman., Wulandari, D. 2022. *Characteristics of AC-BC Asphalt Concrete Mix Using Oil Asphalt and LGA Asbuton as Binder.. International Journal of Management & Education in Human Development*. Volume 02 Issue 01 Page 58-63, ISSN : 2775-7765.
- Pratomo, P, 2016. *Aspal Modifikasi Dengan Penambahan Plastik Low Linear Density Poly Ethylene (LDPE) Ditinjau dari Karakteristik Marshall dan Uji Penetrasi Pada Lapisan Aspal Beton (AC-BC)*. *Jurnal Rekayasa*, Vol. 20, No. 3. Desember 2016
- Riski, M. 2020. *Kinerja Campuran Aspal Modifikasi Dengan Penambahan Plastik High Density Poly Ethylene (HDPE)*. Skripsi Fakultas Teknik. Universitas Sulawesi Tenggara.
- Sari, K. L. 2015. *Dampak Penambahan Polyehylene Terephthalate Dalam Campuran Lapisan AC-BC Ditinjau Dari Batas Atas dan Tengah Guna Peningkatan Nilai Stabilitas* . Skripsi Teknik Sipil Universitas Lampung . 100 hal. Digital Repository Unila
- Widowatia, T., 2018. *Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Pengolahan Limbah Rambut Menjadi Aksesoris*. Seminar Nasional Kolaborasi Pengabdian Pada Masyarakat. ISSN 2655-6235 .Universitas Negeri Semarang, Indonesia.