

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK GIPSUM SEBAGAI SUBSTITUSI  
FILLER PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE**



**LAPORAN AKHIR**

Laporan Ini Dibuat untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Disusun Oleh :

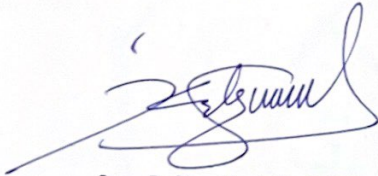
1. Delfia Nadila Putri (062030100672)
2. Jenny Amellia Putri (062030100676)
3. Putri Regina Azzahrah (062030100688)

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN JUDUL  
LAPORAN AKHIR**

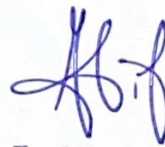
**Disetujui oleh pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I**



**Ika Sulianti, S.T., M.T.  
NIP : 198107092006042001**

**Pembimbing II**



**Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP : 196905092000031001**

**Mengetahui :**

**Ketua Jurusan Teknik Sipil**



**Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP : 196905092000031001**

**PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK GYPSUM SEBAGAI SUBSTITUSI  
FILLER PADA CAMPURAN ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE**

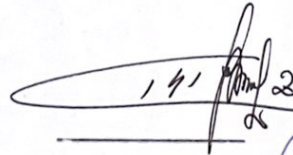
**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui oleh penguji Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

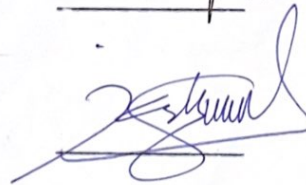
**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

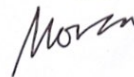
1. Drs. A. Fuad. Z, S.T., M.T.  
NIP.195812131986031002



2. Ika Sulianti, S.T., M.T.  
NIP. 198107092006042001



3. Norca Praditya, S.T., M.T.  
NIP.198804252019031005



4. M. Sazili Harnawansyah, S.T.  
NIP. 197207012006041001



## **MOTTO**

*“Ketika kamu mampu untuk selalu bersyukur atas apa yang telah kamu miliki, tuhan akan memberikanmu lebih”.*

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar. Pada halaman ini saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

1. Orang tua terhebat ayah saya Dedi Fianto dan ibu saya Lismar Deliani terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan serta kesabaran yang amat luar biasa. Ayah dan ibu terima kasih juga sudah mendoakan tanpa henti dan selalu memberikan nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat.
2. Saudara saya Delima Anjelnia, S.Tr.Kes terima kasih atas doa, dukungan, nasehat serta motivasi yang telah diberikan kepada saya.
3. Keluarga besar, yang telah senantiasa memberi doa dan juga dukungan dengan penuh semangat
4. Diriku sendiri Delfia Nadila Putri A.Md.T., jangan puas hanya sampai disini, terus kejar mimpi-mimpi itu, jangan menyerah.
5. Dosen Pembimbing Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T dan Bapak Ibrahim, S.T., M.T terima kasih telah memberikan tenaga, waktu dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan Laporan Akhir ini hingga saya dinyatakan lulus.
6. Partner Kerja Praktik dan Laporan Akhir, Jenny Amellia Putri A.Md.T dan Putri Regina Azzahra A.Md.T telah bersama-sama dalam setiap proses penelitian dan juga pembuatan Laporan ini dari awal hingga akhir, terima kasih sudah bisa melewati suka duka bersama.

7. Kakak dayang Febby dan Sania (FS) serta Nafisa dan Dhea (ND) terima kasih telah sabar dalam mengajari, menasehati dan memberi kami semangat hingga Laporan Akhir ini selesai.
8. Kepada Aldy Viktoriandi, A.Md.T terima kasih telah menemani dan menjadi pendengar terbaik di saat suka maupun duka dalam penelitian dan pembuatan Laporan Akhir ini.
9. Kepada dosen pengajar, dosen-dosen laboratorium, dan staf Teknik Sipil yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan ini.
10. Kepada teman-teman SM serta teman-teman angkatan 2020 terima kasih telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan akhir ini. Kalian sudah menjadi teman terbaik untuk saya selama menempuh pendidikan Diploma.
11. Almamater kebanggaan ku Politeknik Negeri Sriwijaya terima kasih telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.

Delfia Nadila Putri

## **MOTTO**

*“Tidak ada kata menyerah sebelum meraih sesuatu yang kita inginkan, tetap berusaha, berdoa, dan bertakawal pada Allah Swt”.*

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar. Pada halaman ini saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

1. Orang tua yang sangat berjasa ayah saya Marhadi dan ibu saya Atik Marlina terima kasih atas doa, dukungan, rasa cinta dan kasih sayang, perhatian, serta kesabaran yang amat luar biasa. Ayah dan ibu terima kasih juga sudah mendoakan tanpa henti dan selalu memberikan nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat.
2. Keluarga besar, yang selalu memberikan dukungan serta doa
3. Diriku sendiri Jenny Amellia Putri A.Md.T., tetap berjuang dan jangan menyerah, jangan merasa puas hanya sampai disini, terus kejar mimpi-mimpi yang belum tercapai.
4. Dosen Pembimbing Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T dan Bapak Ibrahim, S.T., M.T terima kasih atas waktu, tenaga, serta ilmunya yang telah membimbing dan mengarahkan sampai selesai Laporan Akhir ini hingga saya dinyatakan lulus.
5. Partner Kerja Praktik dan Laporan Akhir, Delfia Nadila Putri A.Md.T dan Putri Regina Azzahra A.Md.T telah bersama-sama dalam setiap proses penelitian dan juga pembuatan Laporan ini dari awal hingga akhir, terima kasih sudah bisa melewati suka duka bersama.
6. Kakak dayang Febby dan Sania (FS) serta Nafisa dan Dhea (ND) terima kasih telah meluangkan waktunya, yang telah sabar dalam mengajari, menasehati, serta memberikan semangat hingga Laporan Akhir ini selesai.

7. Kepada dosen pengajar, dosen-dosen laboratorium, dan staf Teknik Sipil yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan ini.
8. Kepada teman-teman 6 SM serta teman-teman angkatan 2020 terima kasih telah ikut mendukung serta membantu dalam proses penyelesaian laporan akhir ini. Kalian sudah menjadi teman terbaik untuk saya selama menempuh pendidikan Diploma.
9. Almamater kebanggan ku Politeknik Negeri Sriwijaya terima kasih telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.

Jenny Amellia Putri

## **MOTTO**

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan”.*

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT berkat rahmat serta hidayah-Nya sehingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan dengan lancar. Pada halaman ini saya ingin mempersembahkan rasa terima kasih saya yang amat mendalam kepada :

1. Orang tua terhebat ayah saya Nasarudin dan ibu saya Leni Nurlina terima kasih atas cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan serta kesabaran yang amat luar biasa. Ayah dan ibu terima kasih juga sudah mendoakan tanpa henti dan selalu memberikan nasehat serta motivasi yang sangat bermanfaat.
2. Keluarga besar, yang telah senantiasa memberi doa, motivasi dan juga dukungan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.
3. Diriku sendiri Putri Regina Azzahrah A.Md.T., terima kasih karena telah mampu berusaha keras dan berjaung sejauh ini. mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan laporan ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.
4. Dosen Pembimbing Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T dan Bapak Ibrahim, S.T., M.T terima kasih telah memberikan tenaga, waktu dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan Laporan Akhir ini hingga saya dinyatakan lulus.
5. Partner Kerja Praktik dan Laporan Akhir, Delfia Nadila Putri A.Md.T dan Jenny Ammelia Putri A.Md.T telah bersama-sama dalam setiap proses penelitian dan juga pembuatan Laporan ini dari awal hingga akhir, terima kasih sudah bisa melewati suka duka bersama.



6. Kakak dayang Febby dan Sania (FS) serta Nafisa dan Dhea (ND) terima kasih telah sabar dalam mengajari, menasehati dan memberi kami semangat motivasi hingga Laporan Akhir ini selesai.
7. Kepada dosen pengajar, dosen-dosen laboratorium, dan staf Teknik Sipil yang telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan ini.
8. Kepada teman-teman SM serta teman-teman angkatan 2020 terima kasih telah ikut mendukung dalam proses penyelesaian laporan akhir ini. Kalian sudah menjadi teman terbaik untuk saya selama menempuh pendidikan Diploma.
9. Almamater kebanggan ku Politeknik Negeri Sriwijaya terima kasih telah memberikan kesempatan menimba ilmu dan mengajarkan kedisiplinan selama ini.

Putri Regina Azzahrah

## ABSTRAK

Seiring berjalannya waktu, jalan mudah sekali mengalami kerusakan karena banyaknya transportasi yang melintas. Untuk itu, pengembangan temuan baru terus dilakukan untuk memperbaiki kekuatan lapisan jalan. Memanfaatkan suatu limbah industri untuk mendapatkan nilai tambah, merupakan bentuk inovasi dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini digunakan limbah serbuk gypsum memiliki kandungan kapur (CaO) yang cukup tinggi dan juga memiliki sifat perekat. Dalam penelitian ini, limbah serbuk gypsum digunakan untuk bahan pengganti sebagian agregat halus pada campuran aspal AC-BC dengan variasi kadar serbuk gypsum 3%, 3,5%, 4%, dan 4,5%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari limbah serbuk gypsum terhadap parameter Marshall. Penelitian ini menggunakan metode pengujian Marshall yang terdiri dari Stabilitas 1068,26 kg, VIM 3,24%, VMA 9,35%, VFA 65,308%, *Flow* 2,56 mm, dan *Marshall Quotient* 417,289 kg/mm. Hasil penelitian menunjukkan variasi yang paling mendekati standar spesifikasi adalah pada kadar serbuk besi 4,5%.

Kata kunci : Serbuk Gypsum, Marshall, Aspal AC-BC

## **ABSTRACT**

As time goes by, roads are easily damaged because of the large number of transportation that crosses them. For this reason, the development of new findings continues to be carried out to improve the strength of road layers. Utilizing an industrial waste to get added value, is a form of innovation in a research. In this study, gypsum powder waste was used which has a high lime (CaO) content and also has adhesive properties. In this study, gypsum powder waste was used as a partial replacement for fine aggregate in the AC-BC asphalt mixture with variations in 3%, 3.5%, 4%, and 4.5% gypsum powder content. The purpose of this study was to determine the effect of gypsum powder waste on Marshall parameters. This study used the Marshall test method consisting of Stability 1068.26 kg, VIM 3.24%, VMA 9.35%, VFA 65.308%, Flow 2.56 mm, and Marshall Quotient 417.289 kg/mm. The results showed that the variation closest to the specification standard was at 4.5% iron powder content.

Keywords : Gypsum Powder, Marshall, Asphalt AC-BC

## KATA PENGANTAR

Dengan Rahmat Allah Yang Maha kuasa maka Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaruh Penggunaan Serbuk Gypsum Sebagai Substitusi *Filler* pada Campuran *Asphalt Concrete – Binder Course*” dapat kami selesaikan.

Maksud pembuatan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Atas selesainya tulisan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada :

1. Yth. Bapak Dr.Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan izin kepada mahasiswa untuk melaksanakan kerja praktek.
2. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Yth. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Yth. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pertama yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan laporan akhir.
5. Yth. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang selalu memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan laporan akhir.
6. Orang tua kami yang telah memberikan dukungan baik berupa materi maupun moral.
7. Rekan – rekan 6SM yang telah membantu dan kerja sama dalam menyelesaikan laporan akhir.

Akhir kata penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa yang akan datang.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat .....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Umum .....	7
2.2 Jenis Konstruksi Perkerasa.....	7
2.3 Agregat .....	8
2.3.1 Jenis Agregat .....	9
2.3.2 Sifat Agregat sebagai Material Perkerasan Jalan .....	10
2.4 Aspal .....	16
2.4.1 Jenis Aspal.....	16
2.4.2 Komposisi Aspal .....	19
2.4.3 Fungsi dan Sifat Aspal sebagai Bahan Perkerasan Jalan.....	20
2.4.4 Lapis Aspal Beton (Laston).....	22
2.5 Pencampuran Agregat .....	24
2.6 Gypsum .....	26
2.7 Pengujian Marshall .....	28
2.8 Metode Perencanaan .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	

3.1	Material Yang Digunakan.....	32
3.2	Rencana Kerja Penelitian .....	32
3.3	Diagram Alir Penelitian .....	32
3.4	Metodologi Pengumpulan Data .....	34
3.5	Persiapan Alat dan Bahan .....	34
3.6	Pengujian Bahan .....	35
3.7	Pengujian Agregat.....	35
3.7.1	Analisa Saringan Agregat.....	35
3.7.2	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat .....	37
3.7.3	Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat.....	42
3.7.4	Bobot Isi Agregat .....	43
3.7.5	Keausan Agregat Kasar dengan Mesin Los Angeles.....	45
3.8	Pengujian Filler .....	48
3.8.1	Berat Jenis Gypsum dan Semen .....	48
3.9	Pengujian Aspal .....	49
3.9.1	Penetrasi Aspal .....	49
3.9.2	Berat Jenis Aspal .....	51
3.9.3	Daktilitas Aspal .....	54
3.9.4	Titik Lembek Aspal .....	56
3.10	Pembuatan Benda Uji .....	58
3.10.1	Penentuan Jumlah Benda Uji Campuran Aspal .....	58
3.10.2	Campuran Aspal dengan Alat Marshall .....	63
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>		
4.1	Hasil Pengujian Material.....	70
4.1.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat .....	70
4.1.2	Hasil Pengujian Sifat Fisik Aspal.....	71
4.2	Hasil Pemilihan Gradasi Agregat Gabungan .....	72
4.3	Hasil Pengujian Marshall .....	73
4.3.1	Hasil Pengujian Marshall Normal .....	73
4.3.2	Hasil Pengujian Marshall KAO.....	81
4.3.3	Hasil Pengujian Marshall Variasi .....	88

**BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan ..... 96

5.2. Saran ..... 97

**DAFTAR PUSTAKA ..... 98**

**LAMPIRAN..... 100**



## DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur lapisan perkerasan lentur.....	8
2.2 Pengelompokkan berbagai jenis bitumen .....	17
2.3 Komposisi dari aspal .....	20
2.4 Fungsi aspal pada setiap butir agregat .....	20
2.5 Skema pencampuran agregat .....	25
2.6 Serbuk gypsum.....	26
2.7 Alat Marshall.....	29
3.1 Diagram aliran metode penelitian .....	33
3.2 Bentuk agregat hasil pencetakan kerucut terpancung .....	40
4.1 Grafik nilai stabilitas pada campuran aspal normal .....	74
4.2 Grafik nilai flow pada campuran aspal normal .....	75
4.3 Grafik nilai VMA pada campuran aspal normal .....	76
4.4 Grafik nilai VIM pada campuran aspal normal .....	77
4.5 Grafik nilai VFA pada campuran aspal normal .....	79
4.6 Grafik nilai MQ pada campuran aspal normal .....	80
4.7 Grafik nilai stabilitas terhadap KAO .....	82
4.8 Grafik nilai flow terhadap KAO .....	83
4.9 Grafik nilai VMA terhadap KAO .....	84
4.10 Grafik nilai VIM terhadap KAO .....	85
4.11 Grafik nilai VFA terhadap KAO.....	86
4.12 Grafik nilai MQ terhadap KAO .....	87
4.13 Grafik nilai stabilitas pada campuran variasi .....	88
4.14 Grafik nilai flow pada campuran variasi .....	90
4.15 Grafik nilai VMA pada campuran variasi .....	91
4.16 Grafik nilai VIM pada campuran variasi .....	92
4.17 Grafik nilai VFA pada campuran variasi .....	94
4.18 Grafik nilai MQ pada campuran variasi .....	95

## DAFTAR TABEL

2.1	Ketentuan agregat kasar .....	9
2.2	Ketentuan agregat halus .....	10
2.3	Pengujian dan ketentuan untuk aspal penetrasi 60/70 .....	22
2.4	Ketentuan sifat-sifat campuran Laston (AC) .....	24
2.5	Spesifikasi gradasi agregat gabungan untuk campuran Laston .....	26
2.6	Ringkasan jurnal pemanfaatan serbuk gypsum sebagai pengganti filler untuk campuran aspal .....	27
3.1	Ukuran fraksi pengujian Los Angeles.....	46
3.2	Jumlah dan pengkodean benda uji normal untuk menentukan KAO. ....	58
3.3	Rekap kadar serbuk gypsum dan stabilitas penelitian terdahulu ....	60
3.4	Jumlah dan pengkodean benda uji dengan Kadar Aspal Optimum (KAO) dan serbuk gypsum sebagai pengganti filler.....	61
4.1	Hasil pengujian sifat fisik agregat .....	70
4.2	Hasil pengujian sifat fisik aspal .....	71
4.3	Komposisi gradasi agregat gabungan filler 3% .....	72
4.4	Komposisi gradasi agregat gabungan filler 3,5% .....	72
4.5	Komposisi gradasi agregat gabungan filler 4% .....	73
4.6	Komposisi gradasi agregat gabungan filler 4,5% .....	73
4.7	Penentuan KAO .....	81