

**PENGARUH PENAMBAHAN PASIR KAOLIN SEBAGAI PENGISI (*FILLER*)
ASPAL PADA PERKERASAN *ASPHALT CONCRETE* - *WEARING COURSE*
(AC – WC).**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

AULIA FITROTIN AZIZAH
NPM. 18035010068

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TENIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN PASIR KAOLIN SEBAGAI PENGISI
(FILLER) ASPAL PADA PERKERASAN ASPHALT CONCRETE - WEARING
COURSE (AC-WC)**

Disusun Oleh:

AULIA FITROTIN AZIZAH

NPM. 18035010068

Telah diuji, dipertahankan, dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir,

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pada hari Kamis, 10 November 2022

Pembimbing:

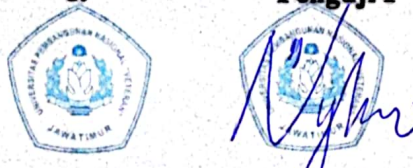
1. Dosen Pembimbing Utama



Ibnu Sholichin, S.T., M.T.
NIP. 19710916 202121 1 004

Tim Penguji:

1. Penguji I



Nugroho Utomo, S.T., M.T.
NIP3K. 19750117 202121 1 002

2. Penguji II



Ir. Djoko Sulistiono, M.T.

3. Penguji III



Masliah, S.T., M.T.
NIDN. 0708116701

**Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik**



Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Fitrotin Azizah
NIM : 18035010068
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Sipil
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pengaruh Penambahan Pasir Kaolin Sebagai Pengisi
(*Filler*) Aspal Pada Perkerasan *Asphalt Concrete – Wearing
Course (AC-WC)*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di nstitusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 10 November 2022

Yang menyetakan,



Aulia Fitrotin Azizah

**PENGARUH PENAMBAHAN PASIR KAOLIN SEBAGAI PENGISI (*FILLER*)
ASPAL PADA PERKERASAN ASPHALT CONCRETE - WEARING COURSE
(AC – WC).**

Oleh :
AULIA FITROTIN AZIZAH
NPM. 18035010068

ABSTRAK

Pada saat ini sudah tidak dapat dipungkiri, kebutuhan akan fasilitas prasarana yang baik juga sangat dibutuhkan dalam menunjang kenyamanan bagi para pengguna jalan agar pengguna jalan merasa aman, nyaman dan terhindar dari kecelakaan yang terjadi di jalan. Kecelakaan dapat dikarenakan kurangnya kewaspadaan dari para pengguna jalan dan juga dari faktor kondisi jalan yang sudah mengalami kerusakan tingkat sedang sampai dengan parah di berbagai titik. Terdapatnya jalan yang bergelombang, *crocodile crack*, hingga lubang yang cukup dalam yang membentang sepanjang jalan sudah tidak asing lagi di Indonesia, sangat mengkhawatirkan pengguna jalan maupun warga sekitar karena cukup menjadi alasan seringnya terjadi kecelakaan yang sampai menyebabkan kematian. Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi sumber daya alam yang cukup besar, diantaranya adalah sumber daya alam kaolin. Dimana sumber daya alam kaolin tersebut banyak ditemukan di Indonesia khususnya di Pulau Jawa. Proses pengambilan kaolin dilakukan dengan cara penambangan, banyaknya limbah dari penambangan mineral kaolin dapat menjadi suatu potensi atau alternatif yang dapat dimanfaatkan, terutama dalam perkerasan jalan.

Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk mengetahui penggunaan pasir kaolin sebagai *filler* dari campuran beton aspal jenis AC-WC dengan berdasarkan parameter campuran aspal menggunakan metode *Marshall* yang telah ditetapkan dalam Spesifikasi Umum Bina Marga 2018, yang diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif dalam pemanfaatan pasir kaolin pada perkerasan jalan di Indonesia.

Pada penelitian ini digunakan variasi kadar aspal optimum sebesar 6% yang diperoleh dari hasil pengujian marshall, dan digunakan variasi pasir kaolin sebagai *filler* 0%, 4%, 5% dan 6%. Dari hasil data *Marshall Test* dengan penambahan pasir kaolin didapatkan kadar *filler* optimum sebesar 4,73%, dengan nilai stabilitas sebesar 1890,85 kg, *flow* sebesar 6,62 mm, *Marshall Quotient* sebesar 429,131 kg/mm, nilai VIM sebesar 5,15%, nilai VMA sebesar 13,28% dan nilai VFA sebesar 95,87%. Hasil pengujian *Marshall* dengan kadar aspal 4,73%. Sebagian besar telah memenuhi syarat pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2018.

Kata Kunci : aspal, pasir kaolin, *filler*, *Marshall*, spesifikasi Bina Marga 2018.

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji syukur kehadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Penambahan Pasir Kaolin Sebagai Pengisi (*Filler*) Aspal Pada Perkerasan *Asphalt Concrete - Wearing Course* (AC – WC)”. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi dan memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S-1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Minarni Nur Trilita, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Sipil UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. DR. I Nyoman Dita Pahang Putra, S.T., M.T. selaku dosen wali di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibnu Sholichin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
5. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Dani Aristianto, S.T. selaku Asisten Laboratorium Bahan Jalan.
7. Yayan Ahmad Irawan, S.T. selaku Asisten Laboratorium Mekanika Tanah.

8. Kedua orang tua dan adik yang selalu mendoakan dan memberikan mendukung baik moral maupun materi sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir.
9. Teman–teman program studi di Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur angkatan 2018, telah memberikan semangat dan motivasi dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang sifatnya membangun. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi para generasi penerus Teknik Sipil Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, Februari 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------------|------|
| ABSTRAK..... | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL..... | x |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan..... | 5 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 5 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 6 |
| 1.6 Lokasi Penelitian | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 8 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu | 8 |
| 2.2 Perkerasan Jalan | 16 |
| 2.3 Lapisan Aspal Beton | 19 |
| 2.4 Kaolin..... | 22 |

| | | |
|-------------------------------------|--|----|
| 2.5 | Agregat | 24 |
| 2.6 | Agregat Kasar | 26 |
| 2.7 | Agregat Halus | 27 |
| 2.8 | <i>Filler</i> | 28 |
| 2.9 | Metode Perencanaan Campuran | 28 |
| 2.10 | Pengujian Standar Agregat | 29 |
| 2.10.1 | Analisa Ayakan Agregat Kasar dan Agregat Halus | 29 |
| 2.10.2 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar | 30 |
| 2.10.3 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus | 31 |
| 2.10.4 | Pengujian Penetrasi Aspal | 34 |
| 2.10.5 | Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal | 34 |
| 2.10.6 | Pengujian Titik Lembek Aspal | 34 |
| 2.10.7 | Pengujian Daktilitas Aspal | 35 |
| 2.11 | Pengujian Standar Aspal | 35 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | 39 |
| 3.1 | Identifikasi Permasalahan | 39 |
| 3.2 | Rencana Penelitian | 39 |
| 3.3 | Studi Literatur | 41 |
| 3.4 | Lokasi Penelitian | 44 |

| | | |
|--|--|----|
| 3.5 | Alat Penelitian | 44 |
| 3.6 | Bahan Penelitian..... | 45 |
| 3.7 | Tahap – tahap Penelitian | 46 |
| 3.8 | Pemeriksaan Mutu dan Material | 47 |
| 3.9 | Metode Pengumpulan Data | 47 |
| 3.10 | Diagram Alir Penelitian | 48 |
| BAB IV ANALISA HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | 50 |
| 4.1 | Analisa Hasil Penelitian | 50 |
| 4.1.1 | Analisis Saringan Agregat Kasar dan Agregat Halus | 50 |
| 4.1.2 | Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat | 59 |
| 4.1.3 | Hasil Pemeriksaan Fisik Agregat Kasar dan Agregat Halus..... | 61 |
| 4.1.4 | Penguian Penetrasi Aspal..... | 63 |
| 4.1.5 | Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal..... | 64 |
| 4.1.6 | Pengujian Titik Lembek Aspal..... | 65 |
| 4.2 | Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Kadar Aspal Optimum | 66 |
| 4.3 | Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Dengan Bahan Pengisi <i>Filler</i> Pasir Kaolin | 68 |
| 4.4 | Pengaruh Penambahan <i>Filler</i> Pasir Kaolin pada Parameter <i>Marshall</i> | 81 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 84 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 84 |

| | | |
|-----|--|-----|
| 5.2 | Saran..... | 85 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 87 |
| | LAMPIRAN 1 DATA HASIL PENGUJIAN MATERIAL | 90 |
| | LAMPIRAN 2 DATA HASIL <i>MARSHALL</i> | 92 |
| | LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN VIM,VMA DAN VFA..... | 96 |
| | LAMPIRAN 4 PERHITUNGAN KADAR <i>FILLER</i> OPTIMUM | 101 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 1.1 Lokasi Studi..... | 7 |
| Gambar 2.1. Pasir Kaolin..... | 23 |
| Gambar 2.2 Kondisi Kelembaban Agregat..... | 25 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian..... | 49 |
| Gambar 4.1 Grafik Analisis Saringan Gregat Kasar 5-10 mm. | 51 |
| Gambar 4.2 Grafik Analisis Saringan Agregat Kasar 10-10 mm (F1). | 52 |
| Gambar 4.3 Grafik Analisis Saringan Agregat Halus (F3). | 53 |
| Gambar 4.4 Grafik Analisis Saringan F1, F2, dan F3..... | 54 |
| Gambar 4.5 Grafik Blending Aggregate. | 56 |
| Gambar 4.4 Grafik Analisis Saringan F1, F2, dan F3..... | 58 |
| Gambar 4.7 Hubungan Kadar Aspal dengan Nilai Parameter Aspal..... | 67 |
| Gambar 4.8 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin dengan Nilai Stabilitas..... | 69 |
| Gambar 4.9 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin dengan Nilai <i>Flow</i> | 71 |
| Gambar 4.10 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin dengan Nilai <i>Marshall Quotient</i> | 72 |
| Gambar 4.11 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin dengan Nilai VIM..... | 74 |
| Gambar 4.12 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin dengan Nilai VMA..... | 76 |
| Gambar 4.13 Hubungan Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin dengan Nilai VFA..... | 78 |

Gambar 4.14 Hubungan Kadar *Filler* Pasir Kaolin dengan Nilai Parameter
Marshall 80

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perbedaan utama antara perkerasan lentur dan kaku. | 19 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Campuran Laston (AC). | 21 |
| Tabel 2.3 Sifat Aspal Untuk Campuran Laston | 21 |
| Tabel 2.4 Komposisi kimia yang ada dalam kaolin. | 24 |
| Tabel 2.5 Ketentuan Agregat Kasar. | 27 |
| Tabel 2.6 Ketentuan Agregat Halus. | 28 |
| Tabel 3.1 Penentuan Kadar Aspal Optimum..... | 40 |
| Tabel 3.2 Penentuan Benda Uji yang akan ditambahkan dengan <i>filler</i> | 40 |
| Tabel 4.1 Analisis Saringan Agregat Kasar 5-10 mm (F2)..... | 51 |
| Tabel 4.2 Analisis Saringan Agregat Kasar 10-10 mm (F1)..... | 52 |
| Tabel 4.3 Analisis Saringan Agregat Halus (F3). | 53 |
| Tabel 4.4 Hasil Analisis Persentase Lolos Saringan Agregat Kasar 10-10 mm, agregat kasar 5-10 mm, dan Agregat Halus..... | 55 |
| Tabel 4.5 Hasil Analisis Gradasi Gabungan. | 58 |
| Tabel 4.6 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (5-10mm) | 59 |
| Tabel 4.7 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (10-10mm) | 60 |
| Tabel 4.8 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus. | 61 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.9 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Agregat Kasar 5-10 mm, 10-10 mm, dan agregat halus..... | 63 |
| Tabel 4.10 Hasil Pengujian Penetrasi Aspal. | 64 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian Titik Nyala dan Titik Bakar Aspal. | 64 |
| Tabel 4.12 Hasil Pengujian Titik Lembek Aspal. | 65 |
| Tabel 4.13 Nilai Karakteristik <i>Marshall</i> | 66 |
| Tabel 4.14 Nilai Karakteristik <i>Marshall</i> dengan Penambahan Pasir Kaolin. | 68 |
| Tabel 4.15 Nilai Persentase Kadar <i>Filler</i> Pasir Kaolin. | 81 |
| Tabel 4.16 Pengaruh Penambahan <i>Filler</i> Pasir Kaolin..... | 82 |
| Tabel L.2.1 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Kadar Aspal..... | 92 |
| Tabel L.2.2 Hasil Pengujian <i>Marshall</i> Kadar Aspal dengan <i>Filler</i> Pasir Kaolin | 93 |
| Tabel L.3.1 Hasil Perhitungan VIM, VMA, dan VFA Variasi Kadar Aspal..... | 96 |
| Tabel L.3.2 Hasil Perhitungan VIM, VMA, dan VFA dengan Penambahan <i>Filler</i> Pasir Kaolin..... | 97 |