

NO. 28/TA/D3-KS/2023

NASKAH TUGAS AKHIR

**PENGGUNAAN STEEL SLAG SEBAGAI SUBSTITUSI
SEBAGIAN AGREGAT KASAR ASPHALT CONCRETE-BINDER
COURSE**



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun oleh:

Fauzzan F'Malika Addli

NIM. 2001321050

Dosen Pembimbing:

Nunung Martina, S.T., M.Si.

NIP. 196703081990032001

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2023



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**PENGUNAAN STEEL SLAG SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT
KASAR ASPHALT CONCRETE – BINDER COURSE**

Yang disusun oleh Fauzzan F'Malika Addli (2001321050) yang telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap II




Pembimbing

Nunung Martina, S.T., M.Si.
(NIP. 196703081990032001)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

PENGUNAAN STEEL SLAG SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN AGREGAT KASAR ASPHALT CONCRETE-BINDER COURSE yang disusun oleh **Fauzzan F'Malika Addli (2001321050)** telah dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir** di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 9 Agustus 2023

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Agus Murdiyoto R., Drs., S.T., M.Si. NIP 195908191986031002	
Anggota	Anni Susilowati, S.T., M.Eng. NIP 196506131990032002	
Anggota	Mitsaq Addina Nisa, S.T., M.Eng. NIP 199412262022032010	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nur-widyaningrum, S. T., MM., M. Ars.

NIP 197407061999032001

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fauzzan F'Malika Addli

NIM : 2001321050

Program Studi : D-III Konstruksi Sipil

Alamat Email : fauzzan.fmalikaaddli.ts20@mhs.wpnj.ac.id

Judul Naskah : Penggunaan Steel Slag Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Kasar
Asphalt Concrete-Binder Course

Dengan ini menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutkan dalam segala bentuk akademis.

Apabila kemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 25 Agustus 2023

Yang menyatakan,

Fauzzan F'Malika Addli

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan dengan baik. Pada Tugas Akhir ini penulis mengambil judul “Penggunaan Steel Slag Sebagai Subtitusi Sebagian Agregat Kasar *Asphalt Concrete-Binder Course*”. Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan program studi D-3 Konstruksi Sipil di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini banyak hambatan maupun kesulitan yang dihadapi penulis, namun berkat motivasi, kritik, serta saran dari berbagai pihak. Alhamdulillah Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan rezeki serta rahmat sampai saat ini sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa yang tidak pernah putus untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Nunung Martina, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan serta bimbingan dan saran untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyadiningrum, S.T., M.T., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta
5. AMP PT Jaya Konstruksi yang telah membantu memberikan bahan material, data, dan bimbingan untuk penyelesaian tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan kelas 3KS2 angkatan 2020, yang telah menemani saat suka dan duka selama kuliah hingga menyelesaikan tugas akhir ini di Politeknik Negeri Jakarta.
7. Eliya Dhiyah Ulhaq, yang senantiasa membantu, menemani, dan memberikan motivasi baik secara moril, tenaga maupun waktu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Abang dan Kakak tingkat jurusan Teknik Sipil yang senantiasa memberikan bimbingan, waktu, dan pikiran dalam menyelesaikan tugas akhir ini
9. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Semoga Allah SWT memberikan berkah dan rahmat-Nya yang berlipat ganda pada Bapak, Ibu, dan rekan-rekan yang telah membantu. Dan pada akhirnya penullis memohon maaf apabila ada kata-kata yang tidak berkenan, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua, kritik yang bersifat membangun diharapkan demi perbaikan Tugas Akhir ini.

Depok, Agustus 2023

Fauzzan F'Malika Addli



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Perkerasan Jalan.....	4
2.2 Aspal.....	5
2.3 Beton Aspal.....	7
2.4 Agregat.....	10
2.4.1 Agregat kasar.....	12
2.4.2 Agregat halus.....	13
2.4.3 Debu batu / mineral filler.....	13

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



2.5	Steel Slag	14
2.6	Metode Pengujian Marshall.....	16
2.6.1	Berat jenis <i>bulk</i> dari total agregat.....	16
2.6.2	Berat Jenis Semu dari Total Agregat	17
2.6.3	Berat Jenis Efektif Agregat	17
2.6.4	Berat Jenis Maksimum Campuran	17
2.6.5	Berat Jenis <i>Bulk</i> Campuran Padat	18
2.6.6	Kepadatan (<i>density</i>).....	18
2.6.7	VIM (<i>Vold in The Mix</i>)	18
2.6.8	VMA (<i>Void in Mineral Agregate</i>)	19
2.6.9	VFA (<i>Void Filled with Asphalt</i>).....	19
2.6.10	Kelelehan (<i>Flow</i>).....	19
2.6.11	Stabilitas.....	20
2.6.12	Marshall Quotient (MQ)	20
BAB III	METODE PENELITIAN	21
3.1	Lokasi Penelitian	21
3.2	Penyiapan Alat dan Bahan	21
3.2.1	Perlengkapan K3	21
3.2.2	Penyiapan bahan.....	21
3.2.3	Penyiapan alat	22
3.2.4	Alat Pembuatan dan Pengujian Benda Uji Beton Aspal	22
3.3	Pengujian Sifat Bahan	23
3.3.1	Sifat Bahan Agregat	23
3.3.2	Pengujian Sifat bahan Aspal	27
3.4	Tahap pelaksanaan pengujian.....	28
3.5	Pembuatan Benda Uji pada Kadar Aspal Optimum	29
3.6	Pengujian pada Campuran dengan Kadar Aspal Optimum.....	29

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



3.6.1	Variasi Benda Uji Kadar Aspal Optimum (KAO)	29
3.6.2	Variasi Benda Uji Kondisi Kadar Aspal Optimum (KAO)	30
3.7	Penyajian dan Analisis Data	30
3.7.1	Penyajian data	30
3.7.2	Analisis data	31
3.7.3	Kesimpulan dan Saran	31
3.8	<i>Flow Chart</i>	32
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		33
4.1	Data dan Analisis Pengujian Agregat Kasar Batu Split	34
4.1.1	Berat Jenis dan Penyerapan Air	34
4.1.2	Analisa Ayak	35
4.1.3	Kadar Lumpur	37
4.2	Data Pengujian Agregat Kasar <i>Steel Slag</i>	37
4.2.1	Berat Jenis dan Penyerapan Air	37
4.2.2	Analisa Ayak	39
4.2.3	Kadar Lumpur	39
4.2.4	Keausan Agregat <i>Steel Slag</i>	40
4.3	Data dan Analisis Pengujian Agregat Medium	41
4.3.1	Berat Jenis dan Penyerapan Air	41
4.3.2	Analisa Ayak	43
4.3.3	Kadar Lumpur	44
4.3.4	Keausan Agregat	45
4.4	Data Pengujian Agregat Halus Abu Batu	46
4.4.1	Berat Jenis dan Penyerapan Air	46
4.4.2	Analisa Ayak	47
4.4.3	Nilai Setara Pasir	49
4.4.4	Kadar Lumpur	49

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5	Aspal Penentrasi 60/70	50
4.6	<i>Filler</i> Semen Portland	51
4.6.1	Analisa Ayak	51
4.6.2	Berat Jenis	52
4.7	Perhitungan Kebutuhan bahan Penyusun Pengujian Marshall	52
4.8	Pengujian Marshall untuk Mendapatkan KAO	57
4.9	Pengujian Marshall Beton Aspal Campuran Agregat <i>Steel Slag</i>	67
BAB V	PENUTUP	81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	83

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Susunan Lapisan Perkerasan.....	5
Gambar 2. 2	Lapisan Laston.....	7
Gambar 4. 1	Grafik Gradasi Agregat Gabungan	56
Gambar 4. 2	Grafik Stabilitas Marshall Normal.....	62
Gambar 4. 3	Grafik <i>flow</i> Marshall Normal.....	63
Gambar 4. 4	Grafik VMA Marshall Normal	63
Gambar 4. 5	Grafik VIM Marshall Normal.....	64
Gambar 4. 6	Grafik VFA Marshall Normal	65
Gambar 4. 7	Grafik Hasil Bagi Marshall Normal	66
Gambar 4. 8	Grafik Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO)	67
Gambar 4. 9	Grafik Stabilitas Marshall <i>Steel Slag</i>	74
Gambar 4. 10	Grafik VMA <i>Steel Slag</i>	75
Gambar 4. 11	Grafik Kelelehan <i>Steel Slag</i>	76
Gambar 4. 12	Grafik VIM <i>Steel Slag</i>	77
Gambar 4. 13	Grafik VFA <i>Steel Slag</i>	78
Gambar 4. 14	Grafik MQ <i>Steel Slag</i>	79

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan Perkerasan Lentur dan Kaku.....	5
Tabel 2. 2 Ketentuan Sifat-Sifat Campuran Laston Menggunakan Slag.....	8
Tabel 3. 1 Kebutuhan Alat dalam Pembuatan dan Pengujian Benda Uji.....	22
Tabel 3. 2 Kebutuhan Alat dalam Pembuatan dan Pengujian Benda Uji.....	22
Tabel 3. 3 Jenis dan Metoda Pengujian Agregat	23
Tabel 3. 4 Persyaratan Aspal Keras Penetrasi 60/70.....	27
Tabel 3. 5 Variasi Benda Uji untuk KAO	29
Tabel 3. 6 Variasi Benda Uji Steel Slag	30
Tabel 4. 1 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar Batu Split	34
Tabel 4. 2 Hasil Analisa Ayak Agregat Kasar Batu Split Sampel 1	35
Tabel 4. 3 Hasil Analisa Ayak Agregat Kasar Batu Split Sampel 2	36
Tabel 4. 4 Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar Batu Split	37
Tabel 4. 5 Data Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar <i>Steel Slag</i>	37
Tabel 4. 6 Hasil Analisa Ayak Agregat Kasar <i>Steel Slag</i>	39
Tabel 4. 7 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar <i>Steel Slag</i>	40
Tabel 4. 8 Data Pengujian Keausan Agregat <i>Steel Slag</i>	40
Tabel 4. 9 Data Pengujian Berat Jenis Agregat Medium	41
Tabel 4. 10 Hasil Analisa Ayak Agregat Medium Sampel 1	43
Tabel 4. 11 Hasil Analisa Ayak Agregat Medium Sampel 2	43
Tabel 4. 12 Data Kadar Lumpur Agregat Medium	44
Tabel 4. 13 Data Keausan Agregat Kasar	45
Tabel 4. 14 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus Abu Batu	46
Tabel 4. 15 Data Hasil Pengujian Analisa Ayak Agregat Halus Sampel 1	47
Tabel 4. 16 Hasil Analisa Ayak Agregat Halus Abu Batu Sampel 1	48
Tabel 4. 17 Data Hasil Pengujian <i>Sand Equivalent</i>	49
Tabel 4. 18 Data Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Abu Batu	49
Tabel 4. 19 Pengujian Aspal Penetrasi 60/70.....	50
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70	51
Tabel 4. 21 Data Analisa Ayak <i>Filler</i> Semen Portland.....	51
Tabel 4. 22 Data Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Filler</i>	52

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 23 Menentukan Proporsi Agregat <i>Trial and Error</i>	55
Tabel 4. 24 Kebutuhan Bahan Pengujian Marshall Normal.....	56
Tabel 4. 25 Data Pengujian Marshall Normal.....	60
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Hasil Pengujian Marshall Normal	66
Tabel 4. 27 Karakteristik dengan Nilai KAO	67
Tabel 4. 28 Kebutuhan Berat Bahan Penyusun dengan Nilai KAO.....	62
Tabel 4. 29 Data Pengujian Marshall Variasi Steel Slag	72
Tabel 4. 30 Rekapitulasi Karakteristik Marshall Variasi Steel Slag	74
Tabel 4. 31 Marshall dengan Nilai Steel Slag Optimum.....	80



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Laporan Hasil Pengujian Aspal Penetrasi 60/70.....	84
Lampiran 2 Laporan Hasil Pengujian Agregat Kasar Batu Pecah, Screening dan Agregat Halus Abu Batu	86
Lampiran 3 Laporan Data Hasil Pengujian TCLP	90



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan jalan di Indonesia sudah maju seiring dengan bertambahnya volume lalu lintas terutama di kota-kota besar akibat dari mobilitas penduduk yang semakin banyak. Nugroho, (1997) menjelaskan salah satu teknologi pembangunan jalan di Indonesia menggunakan lapis perkerasan lentur umum digunakan adalah lapis beton aspal.

Aspal Beton terdiri dari tiga macam campuran, yaitu lapisan pondasi (*base course*) di atasnya terdapat lapisan pengikat (AC-BC) dan lapisan aus (AC-WC). Laston merupakan salah satu jenis perkerasan lentur yang menggunakan gradasi agregat secara menerus dari butir yang kasar sampai halus. Campuran ini biasanya tergolong kuat karena pada campuran ini agregat-agregat yang ada di dalamnya akan saling mengisi.

Kualitas konstruksi perkerasan jalan yang baik dipengaruhi oleh komposisi material yang digunakan, yaitu jenis agregat, daya dukung tanah, dan aspal yang digunakan. Komponen terbesar dalam lapisan aspal beton yaitu agregat. Bentuk dan tekstur agregat sangat mempengaruhi kekuatan beton aspal.

Pada penelitian ini penyusun menggunakan agregat kasar berupa limbah baja (*steel slag*) sebagai substitusi sebagian batu pecah pada beton aspal. Batuan *Steel slag* berbentuk granular berongga dan memiliki karakteristik yang hampir sama dengan batuan kerikil baik untuk permukaannya yang kasar, bersudut banyak, dan memiliki nilai keausan yang kecil. Banyaknya limbah hasil peleburan bijih besi yang jumlahnya relatif cukup banyak yaitu sekitar ± 7560 ton/hari dan belum dimanfaatkan secara optimal sehingga perlu adanya suatu pengembangan penelitian untuk membuat komposisi campuran beton aspal. Jika dilihat dari potensinya, steel slag merupakan suatu bahan alternatif yang memiliki tingkat kestabilan yang tinggi, tahan terhadap reaksi kimia dan tahan terhadap perubahan suhu yang ekstrim (Martina, 2013). Untuk itu penulis mencoba untuk melakukan suatu penelitian dengan tema *Penggunaan Steel Slag Sebagai Substitusi Sebagian Agregat Kasar Asphalt Concrete Binder Course*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut,

1. Berapa Kadar Steel Slag Optimum pada campuran aspal AC-BC.
2. Bagaimana tingkat perbedaan karakteristik aspal menggunakan batu pecah dengan menggunakan *steel slag* pada tiap variasi campuran terhadap pengujian *Marshall*.

1.3 Pembatasan Masalah

Mengingat adanya keterbatasan waktu dalam penyusunan Tugas Akhir dan untuk memberikan arah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut.

1. Agregat kasar yang digunakan adalah limbah baja dari PT. Krakatau Posco, Cilegon, Banten.
2. Penelitian dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Jakarta.
3. Untuk bahan aspal menggunakan Aspal dengan penetrasi 60/70.
4. Penggunaan Steel Slag untuk bahan substitusi Agregat Kasar (*screening*).

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat mencapai tujuan yaitu:

1. Mendapatkan nilai kadar steel slag optimum pada tiap karakteristik Marshall.
2. Untuk mendapatkan perbedaan karakteristik aspal menggunakan batu pecah dengan menggunakan *steel slag* pada tiap variasi campuran terhadap pengujian *Marshall*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistem Penulisan pada laporan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab yang bertujuan agar pembaca dapat mengerti dan memahami isi dari laporan ini, yang terdiri dari sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan penelitian.



BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang beberapa teori yang dijadikan dasar dalam pembahasan dan analisa permasalahan dalam penelitian ini mencakup definisi dari studi literatur dan sumber penelitian yang pernah dilakukan.

BAB III Metode Pembahasan

Bab ini berisi tentang uraian bahan, peralatan, dan prosedur penelitian yang akan digunakan dalam pengujian bahan di laboratorium.

BAB IV Data dan Pembahasan

Pada bab ini dijelaskan tentang data umum steel slag sebagai objek penelitian. Pada bab ini juga dijelaskan tentang hasil analisis dan pengolahan data yang telah didapatkan, serta menjelaskan hasil perhitungan yang telah diperoleh.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil pengujian berdasarkan perumusan masalah Proyek Akhir serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis perhitungan dari karakteristik campuran AC-BC dengan variasi agregat kasar Steel Slag sebesar 0%, 25%, 50%, 75% dan 100% variasi bahan ikat berupa aspal Pen 60/70 dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai kadar steel slag optimum sebesar 30% dengan nilai Stabilitas 1255,52 kg; Flow sebesar 3,335 mm; VMA sebesar 14,376%; VIM sebesar 4,305%; VFA sebesar 70,084%; MQ sebesar 388,681 kg/mm.
2. Nilai Kadar Aspal Optimum (KAO) sebesar 5,48% untuk campuran panas dengan variasi agregat *steel slag* sebagai substitusi agregat berpengaruh pada karakteristik beberapa parameter marshall seperti VIM, dimana semakin banyak substitusi Steel Slag, maka semakin naik VIM dikarenakan beberapa Steel Slag memiliki pori yang banyak. Penggunaan Steel Slag juga berpengaruh pada kenaikan nilai Stabilitas, semakin banyak Steel Slag yang digunakan, stabilitas akan semakin naik. Penggunaan Steel Slag sebagai substitusi agregat menyebabkan nilai kelelahan semakin menurun, hal ini merupakan pengaruh nilai stabilitas yang semakin meningkat seiring penambahan jumlah kadar steel slag. Penggunaan Steel Slag sebagai substitusi agregat menyebabkan nilai MQ semakin meningkat seiring naiknya substitusi Steel Slag. Penambahan campuran dengan nilai MQ besar akan lebih bersifat kaku, dan kurang stabil.

5.2 Saran

Berdasarkan proses penelitian dan hasil pengujian disarankan untuk:

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan interval variasi agregat *steel slag* yang diperkecil seperti 10%; 30%; 45%; 60%.
2. *Steel slag* dapat digunakan sebagai bahan pengganti agregat halus.
3. *Steel Slag* dapat digunakan untuk campuran aspal AC-WC
4. *Steel slag* dapat digunakan untuk campuran aspal hangat dan dingin.



DAFTAR PUSTAKA

- Banurea, K. F. (2020). Pemanfaatan Limbah Baja (Slag Baja) Sebagai Bahan Campuran Aspal Terhadap Karakteristik Marshall. *Universitas Medan Area*, 1–92.
- Harnaeni, S. R., Lestari, P. R., Balich, R. P., & Aulia, G. (2022). Komparasi Karakteristik Marshall AC-BC dengan Penggunaan Limbah Ban Luar dan Limbah Steel Slag sebagai Pengganti Agregat Kasar. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 6(2), 211. <https://doi.org/10.30595/jrst.v6i2.15355>
- Heet, R. O. S., Ourse, W. E. C., & Wc, H. R. S. (2017). *PENGARUH P ENGGUNAAN L IMBAH S TEEL S LAG S EBAGAI P ENGGANTI A GREGAT K ASAR U KURAN ½ " DAN 3 / 8 " PADA C AMPURAN H OT R OLLED S HEET _ W EARING C OURSE (HRS _ WC)*. 13(1).
- Ii, B. A. B., & Pustaka, T. (1999). PERKERASAN JALAN RAYA Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan. *Perkerasan Jalan, UNIVERSITAS MOH. MALANG*, 4–41. [https://eprints.umm.ac.id/64551/36/BAB II.pdf](https://eprints.umm.ac.id/64551/36/BAB%20II.pdf)
- Iii, B. A. B., & Beton, A. (2012). *bila diperlukan. (Suseno, 2012). Berdasarkan SNI 03-2834-2000, beton didefinisikan sebagai campuran antara semen*. 18–33.
- Kasaf, M. (2020). *AGREGAT ALAM PADA CAMPURAN ASPHALT*. Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3), Divisi 6 Spesifikasi Umum 2010 (Revisi 3) 6 (2010). https://depobeta.com/downloadable/download/sample/sample_id/711/
- Nugroho, A. S. (1997). *PENELITIAN LABORATORIUM PENGGUNAAN LIMBAH BAJA (SLAG) Dosen Pembimbing I Tanggal :* SNI 8379:2017, (2017).
- Sukirman, S. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. In *Insitut Teknologi Nasional, Bandung* (Vol. 53, Issue 9). <http://ebook.itenas.ac.id/repository/c19fa78bdf9dd2c2b2aa059e1926d116.pdf>
- Sukirman, S. (2016). Beton Aspal Campuran Panas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <http://ebook.itenas.ac.id/repository/9df74dd5f5afcf366e0fffb21e5a8a92.pdf>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta