



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik <i>Porous Asphalt</i>	4
2.2 <i>Structural Performance Porous Asphalt</i>	5
2.3 Kelebihan <i>Porous Asphalt</i>	6
2.3.1 Permeabilitas	6
2.3.2 Pengurangan kebisingan.....	7
2.4 Kekurangan <i>Porous Asphalt</i> (PA)	8
2.4.1 <i>Clogging</i>	8
2.4.2 <i>Ravelling</i>	9
2.5 Penyebab dan Dampak <i>Clogging</i>	9
2.6 Pengukuran Tingkat <i>Clogging</i>	10
2.7 Pencegahan serta Penanggulangan <i>Clogging</i>	11
2.8 Kebaruan penelitian	12
BAB III LANDASAN TEORI	16
3.1 Polutan Kendaraan	16
3.1.1 Sumber polutan kendaraan	16
3.1.2 Mekanisme polutan penyebab <i>clogging</i>	17
3.1.3 Distribusi konsentrasi polutan kendaraan	17
3.2 Distribusi Partikel <i>Clogging</i>	18
3.3 Campuran <i>Porous Asphalt</i> (PA)	20
3.4 Penyusun Campuran PA	20
3.4.1 Agregat.....	20
3.4.2 Gradasi	22
3.4.3 Aspal	23
3.5 Kriteria Perencanaan Campuran PA	24
3.6 Pengujian Material dengan XRF.....	25
3.7 Pengukuran <i>Bulk Density</i> (Gmb)	27
3.8 <i>Void in Mixture</i> (VIM).....	27
3.9 Pengujian Permeabilitas <i>Porous Asphalt</i>	27
3.10 <i>Drainage Performance</i> pada <i>Porous Asphalt</i>	28
BAB IV METODE PENELITIAN	29
4.1 Data Penelitian	29
4.2 Lokasi Penelitian.....	29
4.3 Material dan Peralatan Penelitian	30
4.3.1 Material penelitian	30



4.3.2	Peralatan penelitian	31
4.4	Pengujian Material Komponen PA	32
4.4.1	Pengujian sifat fisis agregat	32
4.4.2	Pengujian sifat fisis aspal	32
4.5	Perancangan Benda Uji	33
4.5.1	Penentuan gradasi agregat	33
4.5.2	Penentuan kadar aspal dalam campuran PA	34
4.5.3	Kebutuhan benda uji	34
4.5.4	Pembuatan benda uji	35
4.6	Pengujian Sampel <i>Clogging</i> dan <i>Porous Asphalt</i>	35
4.6.1	Pengambilan dan pengujian material <i>clogging</i>	35
4.6.2	Pembuatan sampel <i>clogging</i> polutan kendaraan	36
4.6.3	Pengujian <i>bulk density-by dimensions</i>	37
4.6.4	Pengujian permeabilitas benda uji	37
4.7	Bagan Alir Penelitian	39
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	42
5.1	Polutan Kendaraan Penyebab <i>Clogging</i>	42
5.1.1	Kadar sampel material <i>clogging</i>	42
5.1.2	Sumber polutan kendaraan pada simpang jalan	44
5.1.3	Kadar <i>clogging</i> dalam pengujian laboratorium	47
5.1.4	Pengujian XRF kandungan unsur material <i>sand</i> dan <i>clay</i>	48
5.2	Pengaruh Polutan Kendaraan Terhadap <i>Drainage Performance</i>	49
5.2.1	Hubungan porositas dan permeabilitas benda uji	49
5.2.2	<i>Drainage performance</i> akibat material <i>sand</i> dan <i>clay</i>	50
5.2.3	<i>Drainage performance</i> akibat polutan kendaraan	52
5.2.4	<i>Drainage performance</i> akibat polutan kendaraan serta <i>clay</i> dan <i>sand</i>	54
5.3	Pengaruh <i>Dry-wet Cycle</i> Terhadap <i>Drainage Performance</i> PA	56
5.3.1	Pengaruh <i>wet cycles-induced clogging</i> terhadap PA	56
5.3.2	Pengaruh <i>drying cycles</i> terhadap <i>drainage performance</i> PA	59
5.3.3	Perbandingan antara <i>wet cycles</i> dengan <i>dry cycles</i> PA	61
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	63
6.1	Kesimpulan	63
6.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
Lampiran	70



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan karakteristik PA dengan <i>hotmix</i> AC-WC (Hafidz dkk., 2021).....	6
Tabel 2.2 Penelitian terkait <i>porous asphalt</i> dan <i>clogging</i>	13
Tabel 3.1 Sumber polutan di jalan raya.....	16
Tabel 3.2 Sumber partikel emisi kendaraan.	17
Tabel 3.3 Efektivitas pengangkutan dan pemindahan polutan (Ahmad dkk., 2017).	18
Tabel 3.4 Klasifikasi pola material <i>clogging</i> (Rao dkk., 2022).	20
Tabel 3.5 Ketentuan campuran <i>porous asphalt</i>	20
Tabel 3.6 Spesifikasi agregat kasar (Dirjen Bina Marga, 2020).	21
Tabel 3.7 Spesifikasi agregat halus (Dirjen Bina Marga, 2020).	22
Tabel 3.8 Penggunaan berdasarkan tipe gradasi (AAPA, 1997).....	23
Tabel 3.9 Ketentuan untuk aspal (Dirjen Bina Marga, 2020).	24
Tabel 3.10 Kriteria <i>open-graded asphalt</i>	25
Tabel 3.11 Gradasi agregat campuran PA (Fwa dkk., 2015).	25
Tabel 3.12 Klasifikasi campuran aspal berdasarkan permeabilitas (Zoorob dkk., 2002).	28
Tabel 4.1 Lokasi pengambilan sampel.	30
Tabel 4.2 Karakteristik agregat Clereng (Mauliana, 2024).....	32
Tabel 4.3 Karakteristik aspal Pen 60/70 (Amanda 2024).	33
Tabel 4.4 Gradasi agregat rencana campuran PA (Mauliana, 2024).	34
Tabel 4.5 Kebutuhan benda uji.	34
Tabel 5.1 Berat ukuran butir sampel material <i>clogging</i>	43
Tabel 5.2 Persentase ukuran butir sampel material <i>clogging</i>	44
Tabel 5.3 Sumber unsur penyusun polutan kendaraan.....	45
Tabel 5.4 Kadar (mass%) sumber polutan kendaraan pada sampel.	46
Tabel 5.5 Variasi material <i>clogging</i> berdasarkan sampel 03.	47
Tabel 5.6 Hasil pengujian XRF material <i>sand</i> dan <i>clay</i>	48
Tabel 5.7 Nilai porositas dan permeabilitas benda uji.	49
Tabel 5.8 Hasil pengujian permeabilitas <i>clogging sand-clay</i>	50
Tabel 5.9 Hasil pengujian permeabilitas <i>clogging</i> polutan kendaraan.....	52
Tabel 5.10 Hasil pengujian permeabilitas polutan kendaraan dan <i>clay-sand</i>	54
Tabel 5.11 Rasio <i>wet cycles-induced clogging</i> pada PA 12.....	57
Tabel 5.12 Rasio <i>wet cycles-induced clogging</i> pada PA 20.....	57
Tabel 5.13 Hasil pengujian permeabilitas dengan <i>drying cycles</i>	60
Tabel 5.14 Rasio koefisien permeabilitas pada tiap kondisi.	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Clogging</i> yang disebabkan akibat deformasi (Chen dkk., 2015).	9
Gambar 3.1 Distribusi vertikal <i>sand clogging</i> dan <i>clay clogging</i> (Rao dkk., 2022).	19
Gambar 3.2 Jenis gradasi agregat (AAPA, 1997).	23
Gambar 3.3 Cara kerja pengujian XRF.	26
Gambar 4.1 Titik lokasi pengambilan sampel (Google Earth, 2024).	29
Gambar 4.2 Bahan yang digunakan dalam penelitian.	30
Gambar 4.3 Peralatan yang digunakan dalam penelitian.	31
Gambar 4.4 Gradasi agregat PA (Mauliana, 2024).	33
Gambar 4.5 Proses pengambilan, sampel dan alat pengujian <i>clogging</i>	36
Gambar 4.6 Material <i>clogging sand, clay</i> (a) dan oli bekas (b).	37
Gambar 4.7 Sketsa pengujian permeabilitas dengan alat AF-16 Maruto.	38
Gambar 4.8 Sketsa pengujian permeabilitas dengan <i>dry-wet cycles</i>	39
Gambar 4.9 Bagan alir penelitian.	41
Gambar 5.1 Kondisi permukaan simpang jalan <i>highway</i>	42
Gambar 5.2 Kondisi permukaan simpang jalan <i>urban street</i>	43
Gambar 5.3 Persentase gradasi ukuran butir sampel material <i>clogging</i>	44
Gambar 5.4 Hasil pengukuran kandungan sampel dengan XRF.	45
Gambar 5.5 Konsentrasi unsur polutan kendaraan.	46
Gambar 5.6 Perbandingan unsur <i>sand-clay</i> dan material <i>clogging</i>	49
Gambar 5.7 Hasil pengujian <i>clogging clay-sand</i> pada PA 12 dan PA 20.	51
Gambar 5.8 Hasil pengujian <i>clogging</i> polutan Kendaraan pada PA 12 dan PA 20.	53
Gambar 5.9 Hasil pengujian <i>clogging</i> polutan kendaraan- <i>clay-sand</i> pada PA 12 dan PA 20.	55
Gambar 5.10 Proses pengujian <i>wet cycles</i>	56
Gambar 5.11 Grafik perbandingan <i>wet cycles-induced clogging</i> pada PA 12.	58
Gambar 5.12 Grafik perbandingan <i>wet cycles-induced clogging</i> pada PA 20.	58
Gambar 5.13 Proses pengujian <i>dry cycles</i>	59
Gambar 5.14 Hasil pengujian <i>clogging</i> dengan <i>drying cycles</i>	60
Gambar 5.15 Perbandingan <i>wet cycles</i> dengan <i>dry cycles</i>	62