

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACK .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Penelitian .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Urban Heat Island (UHI)</i> .....	4
2.2 <i>Cool Pavement Technology</i> .....	5
2.3 <i>Heat Reflective Coating</i> .....	7
2.4 <i>Komposisi Heat Reflective Coating</i> .....	9
2.5 Durabilitas akibat pengaruh abrasi.....	10
2.6 <i>Skid Resistance</i> .....	11
2.7 Kebaruan Penelitian .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>17</b>
3.1 <i>Hot Mix Asphalt</i> .....	17
3.1.1 <i>Klasifikasi HMA</i> .....	17
3.1.2 Agregat .....	17
3.1.3 Aspal.....	17
3.2 Berat jenis skid resistance agent.....	18
3.3 Angularitas .....	19
3.4 Albedo .....	19
3.5 <i>Heat Transfer Pavement</i> .....	21
3.5.1 <i>Solar Reflectance Index (SRI)</i> .....	23
3.5.2 <i>Emissivity</i> .....	23

3.5.3	<i>Density</i> .....	23
3.5.4	<i>Heat Capacity</i> .....	24
3.6	<i>Skid Resistance</i> .....	24
3.6.1	Pengujian <i>Friction</i> .....	25
3.6.2	Skid Resistance Agent.....	25
3.7	Abrasi .....	27
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>28</b>
4.1	Lokasi Penelitian .....	28
4.2	Data Penelitian .....	28
4.2.1	Agregat .....	28
4.2.2	Perancangan Gradasi Agregat .....	28
4.2.3	Pengujian Sifat Fisis Aspal .....	29
4.2.4	Pengujian Angularitas pada <i>Skid Resistance Agent</i> .....	29
4.3	Prosedur penelitian .....	30
4.3.1	Studi Literatur .....	30
4.3.2	Persiapan Alat .....	31
4.3.3	Persiapan Bahan .....	32
4.3.4	Perancangan dan penentuan jumlah benda uji .....	33
4.3.5	Proses Pembuatan Campuran <i>HRC</i> .....	35
4.3.6	Proses Pengujian <i>Scanning Electron Microscope</i> pada <i>Skid Resistance Agent</i> .....	35
4.3.7	Proses Pengujian Performa Termal .....	36
4.3.8	Proses Pengujian Skid Resistance dengan <i>British Pendulum Test</i> .....	36
4.3.9	Proses Pengujian Abrasi.....	37
4.3.10	Skid Resistance Agent.....	37
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
5.1	Karakteristik <i>Skid Resistance Agent</i> .....	38
5.1.1	Hasil Pengujian SEM Pasir Silika dan Keramik .....	38
5.1.2	Pasir Silika dan Keramik sebagai Bahan Tambah <i>HRC</i> berdasarkan Hasil <i>SEM</i> .....	41
5.2	Durabilitas akibat Perlakuan Abrasi pada Variasi Campuran <i>HRC</i> .....	42
5.3	Performa Skid Resistance pada Variasi <i>HRC</i> Sebelum dan Sesudah Abrasi.....	47
5.3.1	Pengujian Skid Resistance Sebelum Abrasi .....	47
5.3.2	Pengujian Skid Resistance Setelah Abrasi .....	49
5.3.3	Hasil Pengujian Berat Jenis dan Angularitas Pasir Silika dan Keramik .....	51
5.4	Performa Termal pada Variasi <i>HRC</i> Sebelum dan Sesudah Abrasi.....	52
5.4.1	Pengujian <i>Heating Box</i> sebelum Abrasi .....	52
5.4.2	Pengujian <i>Heating Box</i> Setelah Abrasi.....	56



**PENGARUH PASIR SILIKA DAN KERAMIK SEBAGAI SKID RESISTANCE AGENT PADA PERFORMA  
TERMAL HEAT REFLECTIVE  
COATING**

Rahmat Ihsanul Karim, Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo Ph.D., IPU, ASEAN Eng. ; Ir. Taqia Rahman, S.T., M.Sc., P

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

5.5 Pengaruh <i>Skid Resistance Agent</i> pada Performa <i>HRC</i> Sebelum dan Sesudah Abrasi....	60
5.6 Peringkat Pengaruh <i>Skid Resistance Agent</i> pada Performa <i>HRC</i> .....	62
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>65</b>
6.1 Kesimpulan .....	65
6.2 Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

Gambar 2. 1 Efek Urban Heat Island (Mohajerani et al., 2017) .....	4
Gambar 2. 2 Mekanisme heat reflective coating (N. Zheng et al., 2020). .....	8
Gambar 2. 3 Ilustrasi proses abrasi lapis pendingin perkerasan (Rahman et al., 2024).....	10
Gambar 2. 4 Alat British Pendulum Tester (BPT) .....	12
Gambar 3. 1 Spektrum reflektansi TiO <sub>2</sub> berukuran nano dan mikron (Li & Xie, 2020). .....	21
Gambar 3. 2 Skema heat transfer pavement (Rahman et al, 2019). .....	22
Gambar 3. 3 Hubungan komposisi pasir dengan nilai BPN.(Jiang et al., 2020).....	26
Gambar 3. 4 Perbandingan nilai BPN.(Jiang et al., 2020) .....	27
Gambar 3. 5 Ilustrasi pengujian abrasi (Rahman et al., 2024) .....	27
Gambar 4. 1 Bagan Alir Penelitian .....	30
Gambar 4. 2 Ilustrasi benda uji .....	33
Gambar 4. 3 Benda uji pada setiap variasi benda uji HRC .....	34
Gambar 4. 4 Ilustrasi Pengujian Heating Box.....	36
Gambar 4. 5 Ilustrasi pengujian BPT pada benda uji.....	37
Gambar 4. 6 Pasir Silika dan Pasir Keramik .....	37
Gambar 5. 1 Proses pengujian abrasi pada berbagai variasi HRC .....	43
Gambar 5. 2 Nilai mass loss akibat abrasi pada variasi campuran HRC .....	43
Gambar 5. 3 Nilai mass loss benda uji becool dengan dan tanpa skid resistance agent .....	44
Gambar 5. 4 Abrasi HRC benda uji becool (Bx), becool silika (Bs), becool keramik (Bk) ....	44
Gambar 5. 5 Nilai mass loss benda uji epoksi dengan dan tanpa skid resistance agent .....	45
Gambar 5. 6 Abrasi HRC benda uji epoksi (Ex), epoksi silika (Es), epoksi keramik (Ek) ....	45
Gambar 5. 7 Nilai mass loss benda uji akrilik dengan dan tanpa skid resistance agent .....	46
Gambar 5. 8 Abrasi HRC benda uji akrilik (Ax), akrilik silika (As), akrilik keramik (Ak) ....	47
Gambar 5. 9 Nilai BPN sebelum perlakuan abrasi.....	48
Gambar 5. 10 Selisih nilai BPN dengan benda uji kontrol .....	48
Gambar 5. 11 Proses pengujian BPT sebelum perlakuan abrasi.....	49
Gambar 5. 12 Nilai BPN setelah perlakuan abrasi.....	49
Gambar 5. 13 Perubahan nilai BPN sebelum dan sesudah perlakuan abrasi .....	50
Gambar 5. 14 Pengujian BPT pasca abrasi .....	51
Gambar 5. 15 Benda uji dengan variasi HRC sebelum pengujian heating box .....	52
Gambar 5. 16 Pengelompokan benda uji kelompok 1,2 dan 3.....	52
Gambar 5. 17 Ilustrasi pengujian Heating Box pada setiap variasi benda uji.....	53
Gambar 5. 18 Performa termal pada setiap variasi campuran HRC .....	53
Gambar 5. 19 Grafik pengaruh faktor lingkungan pada performa termal kelompok 1.....	54
Gambar 5. 20 Grafik pengaruh faktor lingkungan pada performa termal kelompok 2.....	54
Gambar 5. 21 Grafik pengaruh faktor lingkungan pada performa termal kelompok 3.....	54
Gambar 5. 22 Nilai suhu puncak variasi benda uji HRC .....	55
Gambar 5. 23 Selisih suhu puncak terhadap benda uji kontrol .....	55
Gambar 5. 24 Benda uji setelah mengalami pengujian heating box .....	56
Gambar 5. 25 Pengujian heating box pasca perlakuan abrasi .....	57
Gambar 5. 26 Performa termal pasca perlakuan abrasi.....	57
Gambar 5. 27 Grafik pengaruh faktor lingkungan pada performa thermal kelompok 1.....	58
Gambar 5. 28 Grafik pengaruh faktor lingkungan pada performa thermal kelompok 2.....	58
Gambar 5. 29 Grafik pengaruh faktor lingkungan pada performa thermal kelompok 3.....	58
Gambar 5. 30 Perbandingan nilai suhu puncak variasi HRC pasca perlakuan abrasi.....	59
Gambar 5. 31 Perbandingan performa termal sebelum dan sesudah abrasi.....	59
Gambar 5. 32 Peringkat performa skid resistance agent pada HRC epoksi.....	62



**PENGARUH PASIR SILIKA DAN KERAMIK SEBAGAI SKID RESISTANCE AGENT PADA PERFORMA  
TERMAL HEAT REFLECTIVE  
COATING**

Rahmat Ihsanul Karim, Prof. Ir. Suryo Hapsoro Tri Utomo Ph.D., IPU, ASEAN Eng. ; Ir. Taqia Rahman, S.T., M.Sc., P

UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Gambar 5. 33 Peringkat performa skid resistance agent pada HRC becool .....	63
Gambar 5. 34 Peringkat performa skid resistance agent pada HRC Akrilik.....	63



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Nilai skid resistance minimum yang disarankan (Overseas road notes 18, 1999)..	11
Tabel 2. 2 Kebaruan penelitian terhadap penelitian terdahulu.....	14
Tabel 2. 3 Persamaan dan perbedaan penelitian terhadap penelitian terdahulu.....	15
Tabel 3. 1 Ketentuan Aspal Pen 60/70 (Direktorat Bina Marga, 2020).....	18
Tabel 4. 1 Gradasi agregat.....	28
Tabel 4. 2 Hasil konversi gradasi agregat .....	29
Tabel 4. 3 Hasil pengujian <i>properties</i> aspal pen 60/70 (Buntara Megah Inti, 2011). .....	29
Tabel 4. 4 Alat penelitian .....	31
Tabel 4. 5 Bahan Penelitian.....	32
Tabel 4. 6 Perancangan benda uji.....	34
Tabel 4. 7 Komposisi <i>HRC</i> dengan bahan dasar Epoksi.....	35
Tabel 4. 8 Komposisi <i>HRC</i> dengan bahan dasar Akrilik .....	35
Tabel 5. 1 Hasil pengujian SEM pada pasir silika dan keramik pada berbagai perbesaran.....	38
Tabel 5. 2 Prediksi performa Pasir Silika dan KPeramik pada <i>HRC</i> berdasarkan hasil SEM. 42	
Tabel 5. 3 Peringkat berat hilang pada variasi benda uji <i>HRC</i> .....	42
Tabel 5. 4 Hasil perhitungan berat jenis dan angularitas pasir silika dan keramik .....	51
Tabel 5. 5 Performa pada <i>HRC</i> bahan dasar Epoxy.....	60
Tabel 5. 6 Performa pada <i>HRC</i> Becool.....	61
Tabel 5. 7 Performa pada <i>HRC</i> bahan dasar Akrilik.....	61