UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai**
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ..... ii
HALAMAN PENGESAHAN ..... iii
HALAMAN PERNYATAAN ..... iv
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... v
KATA PENGANTAR ..... vi
DAFTAR ISI ..... vii
DAFTAR TABEL ..... xi
DAFTAR GAMBAR ..... xiv
INTISARI ..... xvii
*ABSTRACT* ..... xviii
BAB 1 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 2 TINJAUAN PUSTAKA ..... 4
2.1 Evaluasi Kerusakan Perkerasan Jalan ..... 4
2.2 Analisis Hubungan Faktor Lingkungan terhadap Kondisi Perkerasan Jalan ..... 5
2.3 Analisis Regresi dalam Perkerasan Jalan ..... 6
2.4 Alternatif Perbaikan dan Pemeliharaan ..... 6
BAB 3 LANDASAN TEORI ..... 11
3.1 Pengertian Jalan ..... 11
3.2 Klasifikasi Jalan ..... 11

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai**
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

3.2.1 Klasifikasi menurut Sistem Jaringan ..... 11
3.2.2 Klasifikasi menurut Fungsi ..... 11
3.2.3 Klasifikasi menurut Status Kewenangan ..... 12
3.2.4 Klasifikasi menurut Kelas Jalan ..... 12
3.3 Perkerasan Jalan ..... 13
3.3.1 Perkerasan Lentur ..... 13
3.3.2 Perkerasan Kaku ..... 14
3.3.3 Perkerasan Komposit ..... 14
3.4 Faktor Penyebab Kerusakan Jalan ..... 15
3.5 Teori dan Jenis Kerusakan Perkerasan Lentur ..... 15
3.5.1 Alligator Cracking ..... 16
3.5.2 Bleeding ..... 17
3.5.3 Block Cracking ..... 18
3.5.4 Bumps and Sags ..... 19
3.5.5 Corrugation ..... 20
3.5.6 Depression ..... 20
3.5.7 Edge Cracking ..... 21
3.5.8 Joint Reflection Cracking ..... 22
3.5.9 Lane/Shoulder Drop Off ..... 23
3.5.10 Longitudinal & Transversal Cracking ..... 23
3.5.11 Patching & Utility Cut Patching ..... 24
3.5.12 Polished Aggregate ..... 25
3.5.13 Potholes ..... 26
3.5.14 Railroad Crossing ..... 26
3.5.15 Rutting ..... 27
3.5.16 Shoving ..... 28

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai**
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

3.5.17 Slippage Cracking ..... 28
3.5.18 Swell ..... 28
3.5.19 Weathering/Ravelling ..... 29
3.6 Evaluasi dan Pemeliharaan Perkerasan Jalan ..... 30
3.7 Metode Pavement Condition Index (PCI) ..... 31
3.7.1 Jenis dan tingkat kerusakan (*distress type & severity level*) ..... 31
3.7.2 Kerapatan (density) ..... 32
3.7.3 Nilai pengurangan (deduct value) ..... 33
3.7.4 Penentuan Corrected Deduct Value (CDV) maksimum ..... 33
3.7.5 Corrected Deduct Value ..... 34
3.7.6 Menghitung nilai kondisi perkerasan ..... 34
3.8 Metode International Roughness Index (IRI) ..... 35
3.9 Pemeliharaan dan Rehabilitasi Jalan ..... 37
3.9.1 Metode pemeliharaan berdasarkan nilai PCI ..... 38
3.9.2 Metode pemeliharaan berdasarkan nilai IRI ..... 39
3.10 Pendekatan Interpolasi dan Ekstrapolasi Linear ..... 40
3.11 Analisis Korelasi Determinasi ..... 41
BAB 4 METODE PENELITIAN (METODE DESAIN) ..... 43
4.1 Lokasi dan waktu penelitian ..... 43
4.2 Prosedur penelitian ..... 47
4.3 Data Penelitian ..... 48
4.4 Peralatan Penelitian ..... 48
4.5 Pavement Condition Index (PCI) ..... 49
4.6 International Roughness Index (IRI) ..... 51
4.7 Nilai Faktor Lingkungan ..... 52
4.7.1 Survei Pengambilan Data Lapangan ..... 53

Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN ..... 55
5.1 Evaluasi Kondisi Perkerasan Metode Pavement Condition Index (PCI) ..... 55
5.1.1 Perhitungan density dan deduct value ..... 56
5.1.2 Penentuan nilai terkoreksi maksimum ..... 61
5.1.3 Nilai PCI tiap unit sampel ..... 62
5.2 Evaluasi Kondisi Perkerasan Metode International Roughness Index (IRI) ..... 65
5.3 Perbandingan Hasil Metode PCI dan IRI ..... 70
5.3.1 Perbandingan kategori kondisi jalan metode PCI dan IRI ..... 71
5.3.2 Pemetaan Kondisi Jalan (*Strip Map*) ..... 73
5.4 Identifikasi Tipe Kerusakan Dominan Perkerasan Jalan ..... 77
5.4.1 Identifikasi Tipe Kerusakan Dominan ..... 77
5.4.2 Tipe Kerusakan Dominan Berdasarkan Kategori Kondisi ..... 79
5.5 Hubungan Faktor Lingkungan terhadap Kondisi Permukaan (PCI) ..... 80
5.5.1 Karakterisik Faktor Lingkungan Setiap Segmen ..... 81
5.5.2 Analisis Korelasi Variabel Lingkungan terhadap Kondisi Perkerasan ..... 83
5.5.3 Analisis Regresi Linear Berganda Variabel Lingkungan terhadap Kondisi Perkerasan ..... 87
5.6 Rekomendasi Penanganan dan Pemeliharaan ..... 90
5.6.1 Alternatif penanganan kerusakan jalan berdasarkan Metode PCI ..... 91
5.6.2 Alternatif penanganan kerusakan jalan berdasarkan Metode IRI ..... 94
5.6.3 Rekomendasi Akhir Penanganan Berdasarkan Standar Bina Marga ..... 95
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN ..... 98
6.1 Kesimpulan ..... 98
6.2 Saran 99
DAFTAR PUSTAKA ..... 100
LAMPIRAN 1 ..... 104

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai**
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Studi Literatur ..... 8

Tabel 3. 1 Identifikasi tingkat kerusakan *alligator cracking* (ASTM D6433 2018)..... 17

Tabel 3. 2 Identifikasi tingkat kerusakan *bleeding* (M. Y. Shahin 2005) ..... 18

Tabel 3. 3 Identifikasi tingkat kerusakan *block cracking* (ASTM D6433 2018)..... 19

Tabel 3. 4 Identifikasi tingkat kerusakan *bumps* dan *sags* (M. Y. Shahin 2005)..... 19

Tabel 3. 6 Identifikasi tingkat kerusakan *depression* (M. Y. Shahin 2005)..... 21

Tabel 3. 7 Identifikasi tingkat kerusakan *edge cracking* (M. Y. Shahin 2005). ..... 22

Tabel 3. 10 Identifikasi tingkat kerusakan *longitudinal & transversal cracking* (M. Y. Shahin 2005)..... 23

Tabel 3. 11 Identifikasi tingkat kerusakan *patching & utility cut patching* (M. Y. Shahin 2005). ..... 24

Tabel 3. 12 Identifikasi tingkat kerusakan *polished aggregate* (M. Y. Shahin 2005). ..... 25

Tabel 3. 13 Identifikasi tingkat kerusakan *potholes* (M. Y. Shahin 2005). ..... 26

Tabel 3. 11 Identifikasi tingkat kerusakan *rutting* (M. Y. Shahin 2005). ..... 27

Tabel 3. 12 Identifikasi tingkat kerusakan *weathering/ravelling* (M. Y. Shahin 2005). ..... 29

Tabel 3. 13 Skala kerusakan Jalan metode IRI pada jalan perkerasan (PermenPU Nomor 13/PRT/M/2011, 2011) ..... 36

Tabel 3. 14 Kategori penanganan berdasarkan nilai PCI ..... 38

Tabel 3. 15 Penanganan kerusakan berdasarkan nilai (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2011, 2011), ..... 40

Tabel 3. 16 Tingkat hubungan koefisien korelasi (Jabnabillah dan Margina 2022) ..... 42

Tabel 5. 1 Perhitungan CDV sampel 18B ..... 62

Tabel 5. 2 Hasil analisis PCI dan kondisi perkerasan ..... 63

Tabel 5. 3 Rekapitulasi nilai rata-rata PCI per segmen ..... 64

Tabel 5. 4 Rekapitulasi Persentase Seluruh Tipe Kerusakan per Segmen ..... 64

Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5. 5 Rekapitulasi nilai dan kondisi metode IRI berbasis aplikasi RoadIRI ..... 66

Tabel 5. 6 Rekapitulasi nilai IRI per segmen berbasis RoadIRI ..... 67

Tabel 5. 7 Perbandingan Standar Klasifikasi Kondisi Perkerasan Berdasarkan Aplikasi RoadIRI dan Permen PUPR ..... 68

Tabel 5. 8 Rekapitulasi konversi nilai IRI dan klasifikasi kondisi akhir ..... 69

Tabel 5. 9 Rekapitulasi hasil perhitungan metode PCI dan IRI ..... 70

Tabel 5. 10 Penyetaraan kondisi dan kategori kerusakan metodei PCI dan IRI ..... 72

Tabel 5. 11 Hasil penyetaraan kondisi dan kategori kerusakan metode PCI dan IRI ..... 72

Tabel 5. 12 Rekapitulasi tipe kerusakan dominan berdasarkan proporsi deduct value pada setiap kategori kondisi ..... 79

Tabel 5. 13 Hasil pengukuran variabel lingkungan di Segmen A ..... 81

Tabel 5. 14 Hasil pengukuran variabel lingkungan di Segmen B ..... 81

Tabel 5. 15 Hasil pengukuran variabel lingkungan di Segmen C ..... 82

Tabel 5. 16 Hasil pengukuran variabel lingkungan di Segmen D ..... 83

Tabel 5. 17 Hasil uji normalitas parameter lingkungan dan nilai PCI ..... 83

Tabel 5. 18 Interpretasi tingkat hubungan koefisien korelasi ..... 84

Tabel 5. 19 Hasil korelasi Spearman parameter lingkungan terhadap nilai PCI ..... 84

Tabel 5. 20 Hasil korelasi kelembapan udara dengan paramater lingkungan lainnya ..... 86

Tabel 5. 21 Hasil *Model Summary* Regresi Linear Berganda ..... 87

Tabel 5. 22 Rekapitulasi uji multikolinearitas variabel lingkungan ..... 88

Tabel 5. 23 Rekapitulasi hasil koefisien regresi linear berganda parameter lignkungan terhadap nilai PCI ..... 89

Tabel 5. 24 Rekapitulasi Luas Tiga Kerusakan Dominan pada Segmen A ..... 92

Tabel 5. 25 Rekapitulasi Luas Tiga Kerusakan Dominan pada Segmen B ..... 92

Tabel 5. 26 Rekapitulasi Luas Tiga Kerusakan Dominan pada Segmen C ..... 93

Tabel 5.27 Rekapitulasi Luas Tiga Kerusakan Dominan pada Segmen D ..... 93

Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 5. 28 Pemeliharaan Metode Peneliharaan Berdasarkan Nilai IRI (Permen PUPR Nomor 13/PRT/M/2011..... 94

Tabel 5. 29 Skema Alternatif Penanganan Akhir per Segmen..... 95

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai**
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
**Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/**

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Struktur Perkerasan Lentur (Nur et al. 2021) ..... 13

Gambar 3. 2 Struktur Perkerasan Kaku (Nur et al. 2021) ..... 14

Gambar 3. 3 Struktur Perkerasan Komposit (Nur Khaerat Nur et al. 2021) ..... 14

Gambar 3. 4 *Alligator cracking* (Indiana IDEA 2021) ..... 17

Gambar 3. 5 *Bleeding* (ASTM D6433 2018). ..... 18

Gambar 3. 6 *Block cracking* (ASTM D6433 2018). ..... 19

Gambar 3. 7 *Bumps and sags* (ASTM D6433 2018). ..... 20

Gambar 3. 8 *Corrugation* (ASTM D6433 2018). ..... 20

Gambar 3. 9 *Depression* (ASTM D6433 2018). ..... 21

Gambar 3. 10 *Edge cracking* (ASTM D6433 2018). ..... 22

Gambar 3. 11 *Joint reflection cracking* (ASTM D6433 2018). ..... 22

Gambar 3. 12 *Lane/shoulder drop off* (ASTM D6433 2018). ..... 23

Gambar 3. 13 *Longitudinal & transversal cracking* (ASTM D6433 2018)..... 24

Gambar 3. 14 *Patching & utility cut patching* (ASTM D6433 2018)..... 25

Gambar 3. 15 *Polished aggregate* (Indiana IDEA 2021)..... 25

Gambar 3. 16 *Potholes* (ASTM D6433 2018). ..... 26

Gambar 3. 17 *Railroad crossing* (ASTM D6433 2018)..... 27

Gambar 3. 18 *Rutting* (ASTM D6433 2018)..... 27

Gambar 3. 19 *Shoving* (ASTM D6433 2018). ..... 28

Gambar 3. 20 *Slippage cracking* (ASTM D6433 2018). ..... 28

Gambar 3. 21 *Swell* (Indiana IDEA 2021) ..... 29

Gambar 3. 22 *Weathering/ravelling* (Indiana IDEA 2021)..... 30

Gambar 3. 23 Formulir *Pavement Condition Index* (ASTM D6433 2018) ..... 32

Gambar 3. 24 Grafik *deduct value alligator cracking* ..... 33

Gambar 3. 25 Grafik hubungan nilai CDV dan TDV (ASTM D6433 2018)..... 34

Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 3. 26 Skala penilaian kondisi perkerasan PCI ..... 35

Gambar 3. 27 Skala kerusakan metode IRI (M. Y. Shahin 2005)..... 36

Gambar 3. 29 Grafik kategori perbaikan dan pemeliharaan PCI (M. Y. Shahin 2005)..... 38

Gambar 4. 1 Peta Lokasi Penelitian dan Pembagian Segmen Pengamatan ..... 44

Gambar 4. 2 Lokasi Segmen A Jalan Palbapang–Samas (STA 0+000 – STA 0+330)..... 44

Gambar 4. 3 Lokasi Segmen B Jalan Palbapang–Samas (STA 0+000 – STA 0+330)..... 45

Gambar 4. 4 Lokasi Segmen C Jalan Poncosari–Kretek (STA 0+000 – STA 0+450) ..... 45

Gambar 4. 5 Lokasi Segmen D Jalan Glagahan (STA 0+000 – STA 0+300)..... 46

Gambar 4. 6 Bagan alir penelitian..... 47

Gambar 4. 7 Peralatan penelitian (*Google*, 2026)..... 48

Gambar 4. 8 Bagan Alir Metode PCI..... 49

Gambar 4. 9 Bagan Alir Metode IRI..... 51

Gambar 4. 10 Bagan Alir Pengukuran Faktor Lingkungan ..... 52

Gambar 4. 11 Dokumentasi Pengambilan Data *Pavement Condition Index* (PCI) dan *InternationaI Roughness Index* (IRI) di Lapangan ..... 54

Gambar 4. 12 Dokumentasi Pengambilan Data Variabel Lingkungan ..... 54

Gambar 5. 1 Formulir hasil survei PCI sampel 18B ..... 55

Gambar 5 2 Grafik perhitungan *deduct value longitudinal* dan *transversal cracking*..... 57

Gambar 5. 3 Grafik perhitungan *deduct value alligator cracking* ..... 58

Gambar 5. 4 Grafik perhitungan *deduct value edge cracking*..... 59

Gambar 5 5 Grafik perhitungan *deduct value potholes*..... 60

Gambar 5. 6 Grafik perhitungan *deduct value block cracking* ..... 61

Gambar 5. 7 Contoh *corrected deduct value* (CDV) sampel 18B (M. Y. Shahin 2005) ..... 62

Gambar 5. 8 Kondisi perkerasan sampel 18B dengan metode PCI (ASTM D6433 2018)..... 63

Gambar 5. 9 data nilai IRI segmen C pengambilan 1 ..... 66

Gambar 5. 10 Grafik Korelasi Hubungan Nilai PCI dan IRI ..... 71

Analisis Hubungan Variabel Lingkungan Terhadap Kondisi Fungsional Perkerasan Aspal di Wilayah Pantai
Nasywa Nabila, Ir. Mukhammad Rizka Fahmi Amrozi, S.T., M.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 5. 11 Visualisasi kerusakan di setiap segmen ruas jalan ..... 73

Gambar 5. 12 Pemetaan Kondisi Jalan (*Strip Map*)..... 75

Gambar 5. 13 Persentase Tipe Kerusakan Dominan Secara Menyeluruh di Wilayah Pantai .. 77

Gambar 5. 14 Komparasi Tipe Kerusakan Perkerasan Dominan setiap Segmen ..... 78

Gambar 5. 21 Kurva Kategori Pemeliharaan dan Rehabilitasi berdasarkan Nilai PCI..... 91