KORELASI ANTARA NILAI *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX* (IRI) DAN *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN RUAS JALAN

(Skripsi)

Oleh

ANNISA LARASATI
NPM 2015011105

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

ABSTRAK

KORELASI ANTARA NILAI *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX* (IRI) DAN *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN RUAS JALAN

Oleh

ANNISA LARASATI

Jalan yang sering dilewati banyak kendaraan akan mengalami penurunan kualitas jika tidak dipelihara secara rutin. Untuk menilai kondisi jalan, digunakan metode *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI). Penelitian ini mengidentifikasi hubungan antara IRI dan PCI serta menganalisis tingkat kerusakan jalan. Berdasarkan penelitian di batas Kota Bandar Lampung hingga Jalan Kurungannyawa, nilai rata-rata PCI adalah 79,96 (kondisi baik) dan IRI adalah 4,64 (kekasaran sedang). IRI lebih unggul dalam menilai kenyamanan berkendara karena mengukur kekasaran secara akurat menggunakan profilometer, sedangkan PCI menggunakan survei visual fokus pada kerusakan struktural. Terdapat korelasi negatif signifikan antara PCI dan IRI ($R = -0,449$),menunjukkan semakin tinggi PCI, semakin kecil IRI. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,216 menunjukkan 21% variasi PCI dipengaruhi oleh IRI, dengan persamaan regresi $PCI = 109,373 – 7,664(IRI) + 0,055(IRI)^3$.

Kata kunci : Korelasi, *International Roughness Index* (IRI), *Pavement Condition Index* (PCI)

ABSTRACT

THE CORRELATION BETWEEN INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX (IRI) VALUES AND PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) FOR PREDICTING ROAD SEGMENT DAMAGE

By

ANNISA LARASATI

A road that is frequently passed by a lot of vehicles will suffer a decline in quality if not regularly maintained. To assess road conditions, use the International Roughness Index (IRI) and Pavement Condition Index methods. (PCI). The study identifies the relationship between IRI and PCI as well as analyzes the level of road damage. Based on research on the border of Bandar Lampung City to the Kurungannyawa Road, the average PCI score is 79.96 (good condition) and the IRI is 4.64 (moderate roughness). The IRI is superior in assessing driving comfort by measuring stiffness accurately using a profilometer, while the PCI uses visual surveys focused on structural damage. There is a significant negative correlation between PCI and IRI (R = -0,449), indicating that the higher the PCI, the smaller the IRI. The determination coefficient (R2) of 0.216 indicates that 21% of PCI variations are influenced by IRI, with the regression equation PCI = 109,373 – 7,664(IRI) + 0,055(IRI)^3.

Keywords : Correlation, International Roughness Index (IRI), Pavement Condition Index (PCI)

KORELASI ANTARA NILAI *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX* (IRI) DAN *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN RUAS JALAN

Oleh:

ANNISA LARASATI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

JURUSAN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Universitas Lampung

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

Judul Skripsi	:	**KORELASI ANTARA NILAI *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX* (IRI) DAN *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) UNTUK PREDIKSI KERUSAKAN RUAS JALAN**
Nama Mahasiswa	:	Annisa Larasati
Nomor Pokok Mahasiswa	:	2015011105
Program Studi	:	Teknik Sipil
Fakultas	:	Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Sasana Putra, S.T., M.T.
NIP 19691111 200003 1 002

Dr. Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP 19681107 200012 1 001

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

Sasana Putra, S.T., M.T.
NIP 19691111 200003 1 002

3. Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Suyadi, S.T., M.T.
NIP 19741225 200501 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Sasana Putra, S.T., M.T.** .....

Sekretaris : **Dr. Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Dwi Herianto, M.T.** .....

2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 Juli 2024**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi yang berjudul Korelasi Antara Nilai *International Roughness Index* (IRI) Dan *Pavement Condition Index* (PCI) Untuk Prediksi Kerusakan Ruas Jalan) didapat dari ide Pembimbing I. Skripsi ini berupa penelitian yang tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain atau yang disebut dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah tersebut diserahkan sepenuhnya kepada para dosen peneliti tersebut dan Universitas Lampung.

Atas pernyataan di atas, jika di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Juli 2024

taan

Annisa Larasati

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada tanggal 22 Juni 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Ariantoni, S.T., M.T. dan Neli Maryana, S.Pd. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara dengan kakak bernama Tarisa Arnelia Salsabila, S.Ak. dan adik yang bernama Rafka Arsha Fathan.

Penulis memulai pendidikan di TK Al kautsar dan melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD Al kautsar yang diselesaikan pada tahun 2014. Pada tahun 2017, penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Bandar Lampung dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas di SMAN 9 Bandar Lampung yang diselesaikan pada tahun 2020. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung pada tahun 2020.

Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata Pada Januari – Februari 2023 di Desa Beringin Jaya, Way Kanan. Bulan Juni 2023 penulis mengikuti kerja praktik pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pelayanan Pajak Pratama Natar Lampung. Penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung sebagai anggota Usaha Karya (USKAR) pada tahun 2022 – 2024. Penulis juga sempat menjadi asisten dosen pada mata kuliah teknologi bahan di tahun 2023.

Selama masa perkuliahan, penulis pernah menjadi koordinator konsumsi pada acara *Civil Brings Revolution* (CBR) yang kedelepan pada tahun 2023. Selanjutnya, penulis mengambil tugas akhir untuk skripsi pada tahun 2023, dengan judul skripsi Korelasi Antara Nilai *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI) untuk prediksi kerusakan ruas jalan.

PERSEMBAHAN

Alhamdulilahhirabbilalamin, kuucapkan syukur atas karunia-Mu dan dengan segala kerendahan hati meraih ridho-Mu, skripsi ini dapat berjalan lancar sehingga dapat terselesaikan, kupersimbahkan karya ini untuk orang berarti di hidup saya.

Kedua Orangtuaku

Persembahan untuk kedua orangtuaku yang telah mengusahakan semuanya agar saya bisa mencapai di titik ini, Terima kasih atas segala pengorbanan, nasihat dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian berikan kepadaku. Aku selamanya bersyukur dengan keberadaan kalian sebagai orangtua ku.

Diri Saya Sendiri

Skripsi ini saya persembahkan untuk diri saya sendiri, yang telah berhasil melewati susah payahnya mengerjakan skripsi ini walau hidup terkadang tidak baik-baik saja

Dosen Teknik Sipil

Yang telah memberikan ilmu dan petunjuk selama proses belajar mengajar ini. Tidak lelah untuk memberi ilmu serta membimbing hingga terselesainya skripsi ini.

Keluarga Besar

Persembahan kepada keluarga besar yang selalu menanyakan saya ‘kapan selesai?’ saya berikan untuk mereka yang telah memacu saya untuk terus maju

MOTTO

“inna ma‘al-‘usri yusrâ”

(Q.S. Al-Insyirah: 6)

“Bayangkan jika kita tidak menyerah, tantangan apapun dari ayah atau dunia”

(Hindia)

“Tenangkan hati, semua ini bukan salahmu, jangan berhenti, yang kau takutkan takkan terjadi”

(Kunto Aji)

“Dia (Allah) berfirman, “Janganlah kamu berdua khawatir! Sesungguhnya Aku bersama kamu berdua. Aku mendengar dan melihat.”

(Q.S. Thaha: 46)

SANWACANA

Atas berkat rahmat hidayat Allah S.W.T. dengan mengucapkan puja – puji syukur Alhamdulillah, penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "Korelasi Antara Nilai *International Roughness Index* (IRI) Dan *Pavement Condition Index* (PCI) Untuk Prediksi Kerusakan Ruas Jalan" sebagai salah satu syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik SipiI di Universitas Lampung. Diharapkan dengan terselesainya skripsi ini, penulis mampu memberikan penjelasan mengenai hubungan indeks kekasaran dan kondisi permukaan jalan yang memungkinkan untuk mengidentifikasi pemeliharaan kerusakan jalan secara efektif di masa depan. Pada penyusunan laporan, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M, selaku Rektor Universitas Lampung sekaligus Dosen Teknik Sipil.
2. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
3. Bapak Sasana Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing Utama atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungan yang telah diberikan selama saya mengerjakan skripsi ini. Bapak telah memberikan arahan yang sangat berharga dan meluangkan waktu yang tak ternilai harganya untuk membantu saya menyelesaikan penelitian ini. Saya merasa sangat beruntung bisa mendapatkan bimbingan dari Bapak. Dukungan moral dan intelektual yang Bapak berikan sangat berarti bagi perkembangan diri dan ilmu pengetahuan saya. Sekali lagi, terima kasih banyak atas segala yang telah Bapak lakukan.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Aleksander Purba, S.T., M.T., IPM, ASEAN, Eng selaku Dosen Pembimbing Kedua atas segala bantuan, bimbingan, dan dukungan selama proses pengerjaan skripsi ini. Bapak telah memberikan banyak masukan berharga dan saran yang sangat konstruktif, yang sangat membantu saya dalam

menyempurnakan penelitian ini. Kehadiran dan dedikasi Bapak dalam membimbing saya tidak hanya memberikan ilmu yang bermanfaat, tetapi juga motivasi untuk terus berusaha. Saya sangat menghargai waktu dan usaha yang telah Bapak curahkan. Terima kasih banyak atas segala bantuan dan bimbingannya.

5. Bapak Ir. Dwi Herianto, M.T. selaku dosen penguji atas waktu dan perhatian yang telah diberikan dalam menguji skripsi saya. Saran dan masukan Bapak sangat berharga untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian ini. Pengetahuan dan wawasan yang Bapak bagikan memberikan perspektif baru dan mendalam yang sangat membantu saya. Terima kasih banyak atas bimbingan, kritik membangun, dan dukungan yang telah diberikan selama proses ini.
6. Ibu Siti Nurul Khotimah, S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan pengarahan selama masa perkuliahan.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil yang sudah memberikan ilmu dan wawasan yang bermanfaat dalam proses pembelajaran agar lebih baik kedepannya.
8. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Ariantoni, S.T., M.T. dan Ibu Neli Maryana S.Pd., atas segala dukungan, doa, dan bantuan yang telah diberikan selama saya mengerjakan skripsi ini. Tanpa kasih sayang, kesabaran, dan dukungan moral dari Ayah dan Ibu, saya tidak akan mampu mencapai tahap ini. Terima kasih atas segala yang telah kalian lakukan untuk saya.
9. Teman-teman saya terkhususnya Revita, Aqila, Yolanda, Rahma, Reysa, Vivian yang selalu ada di setiap langkah perjalanan saya dalam mengerjakan skripsi ini. Dukungan kalian yang tanpa henti, baik itu lewat semangat, bantuan, maupun telinga yang siap mendengar, telah menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi saya. Setiap canda tawa, dorongan, dan kata-kata penyemangat dari kalian sungguh berarti dan membantu saya melewati masa-masa sulit. Saya merasa sangat beruntung dan terharu memiliki teman-teman yang begitu penuh kasih dan perhatian. Terima kasih dari lubuk hati saya yang terdalam untuk semuanya. Kalian benar-benar luar biasa!

10. Muhammad Nurrizqy Habibullah S.Pt. sebagai sahabat terbaik saya yang telah setia menemani dan mendukung saya selama perjalanan kuliah dan proses pengerjaan skripsi ini. Kehadiranmu, dukungan tanpa henti, dan kesabaran yang tiada batas, sungguh menjadi sumber kekuatan bagi saya. Setiap tantangan dan kesulitan, kamu selalu ada, memberikan semangat, dorongan, dan bantuan yang sangat berarti. Kamu selalu hadir di saat-saat saya merasa sedih dan membantuku menjadi lebih baik, baik secara perasaan maupun dalam meyakinkan saya untuk tetap kuat menghadapi segala tantangan. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik, penenang di saat sulit, dan partner yang selalu siap membantu. Aku merasa sangat beruntung dan bersyukur memiliki kamu di sisiku. Terima kasih atas kasih dan dukunganmu yang tak ternilai.
11. Keluarga besar angkatan 2020 yang sudah bersama-sama melewati semua suka duka perkuliahan dan segala huru-haranya. Kebersamaan kita, tawa, dan perjuangan bersama membuat semuanya jadi lebih bermakna. Aku sangat bersyukur punya kalian sebagai teman seperjuangan. Semoga kita semua sukses dan bahagia ke depannya. Terima kasih, teman-teman!

Dengan demikian bahwa kerja keras dan dedikasi yang telah saya tanamkan dalam penulisan ini dapat memberikan manfaat yang berarti di masa yang akan datang. Sekali lagi, terima kasih kepada semua pihak yang telah turut serta dalam perjalanan ini.

Bandar Lampung, Juli 2024

Penulis,

Annisa Larasati

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI ..... **i**
DAFTAR TABEL ..... **iii**
DAFTAR GAMBAR ..... **iv**
I. PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan 4
1.5 Manfaat 4
1.6 Sistematika Penulisan 4
II. TINJAUAN PUSTAKA **6**
2.1 Jalan 6
2.2 Kerusakan Jalan 6
2.3 Jenis Kerusakan Jalan 7
2.4 Metode *International Roughness Index* (IRI) 16
2.5 Metode *Pavement Condition Index* (PCI) 17
2.5.1 Menentukan *Density* 18
2.5.2 Menentukan *Deduct Value* (DV) 19
2.5.3 Menentukan *Total Deduct Value* (TDV) 19
2.5.4 Menentukan *Corrected Deduct Value* (CDV) 19
2.5.5 Nilai PCI 20
2.6 Pemeliharaan Jalan 20
2.7 Hubungan Antara Nilai *International Roughness Index* (IRI) dengan *Pavement Condition Index* (PCI) 22
2.8 Tingkatan Korelasi Nilai IRI dan PCI 23
2.9 Pola Korelasi Antara IRI dan PCI 23
2.10 Penelitian Terdahulu 24
III. METODOLOGI PENELITIAN **28**
3.1 Lokasi Penelitian 28
3.2 Metode Pengumpulan Data 28
3.3 Analisis Data 30
3.3.1 Analisis Hubungan IRI dan PCI 30
3.3.2 Parameter Koefisien Korelasi Pearson 30
3.3.3 Analisis Pola atau Tren 31
3.4 Bagan Alir Penelitian 31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN **33**
4.1 Data Umum 33

4.2 Data Kerusakan Jalan 33
4.3 Analisis Data Metode PCI 44
4.3.1 Menghitung *Density* dan *Deduct Value* (DV) 44
4.3.2 Menghitung *Total Deduct Value* (TDV) 46
4.3.3 Menghitung Nilai *Corrected Deduct Value* (CDV) 46
4.3.4 Menghitung Nilai PCI 48
4.3.5 Rekapitulasi Nilai PCI ruas batas Kota Bandar Lampung – Jalan Kurungan Nyawa 48
4.4 Analisis Data Metode IRI 50
4.5 Perbandingan Nilai PCI dan IRI 52
4.6 Korelasi Kondisi Jalan Berdasarkan Metode IRI dan PCI 54
4.7 Penanganan Pemeliharaan Kerusakan Jalan Metode IRI dan PCI 57
4.8 Komparasi dengan Penelitian Terdahulu 60

V. KESIMPULAN DAN SARAN 64
5.1 Kesimpulan 64
5.2 Saran 65

DAFTAR PUSTAKA 66
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Tingkat Keparahan Retak Kulit Buaya 8
Tabel 2.2 Tingkat Keparahan Retak Blok 8
Tabel 2.3 Tingkat Keparahan Jembul dan Lekukan 9
Tabel 2.4 Tingkat Keparahan Keriting 10
Tabel 2.5 Tingkat Keparahan Amblas atau Lendutan 10
Tabel 2.6 Tingkat Keparahan Retak Tepi 11
Tabel 2.7 Tingkat Keparahan Retak Refleksi Sambungan 12
Tabel 2.8 Tingkat Keparahan Tambalan 13
Tabel 2.9 Tingkat Keparahan Lubang 13
Tabel 2.10 Tingkat Keparahan *Bleeding* 14
Tabel 2.11 Tingkat Keparahan Penurunan Laju/Bahu 15
Tabel 2.12 Tingkat Keparahan Retak Memanjang 16
Tabel 2.13 Parameter Nilai IRI 17
Tabel 2.14 Parameter Nilai PCI 18
Tabel 2.15 Kebutuhan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Nilai IRI 21
Tabel 2.16 Kebutuhan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Nilai PCI 22
Tabel 2.17 Klasifikasi Koefisien Korelasi Pearson 23
Tabel 2.18 Parameter Koefisien Korelasi Pearson 31
Tabel 4.1 Data Kerusakan Pelepasan Butiran 34
Tabel 4.2 Data Kerusakan Penurunan Bahu 36
Tabel 4.3 Data Kerusakan Retak Tepi 37
Tabel 4.4 Data Kerusakan Retak Kulit Buaya 38
Tabel 4.5 Data Kerusakan Retak Memanjang 39
Tabel 4.6 Data Kerusakan Lubang 40
Tabel 4.7 Data Tambalan 41
Tabel 4.8 Data Kerusakan Amblas 42
Tabel 4.9 Data Kerusakan Kegemukan 43
Tabel 4.10 Rekapitulasi Kerusakan batas Kota Bandar Lampung – Jalan Kurungan Nyawa 44
Tabel 4.11 Nilai *Density* dan *Deduct Value* 45
Tabel 4.12 Hasil Iterasi Nilai CDV 47
Tabel 4.13 Hasil PCI di Ruas Batas Kota Bandar Lampung – Jalan Kurungan Nyawa 48
Tabel 4.14 Hasil IRI di Ruas Batas Kota Bandar Lampung – Jalan Kurungan Nyawa 50
Tabel 4.15 Rekapitulasi Metode IRI dan PCI 53
Tabel 4.16 Hasil Korelasi IRI dan PCI 55
Tabel 4.17 Hasil Analisis Tingkat Kepercayaan 56
Tabel 4.18 Koefisien Persamaan Regresi Polinomial 56
Tabel 4.19 Rekapitulasi Jenis Penanganan Kerusakan Jalan 58

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Grafik *deduct value* 19
Gambar 2.2 Grafik hubungan TDV dengan DV 20
Gambar 2.3 Pola korelasi Pearson 24
Gambar 3.1 Peta ruas Jalan Lintas Barat Sumatera. 28
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian..... 32
Gambar 4.1 Titik awal pengamatan 33
Gambar 4.2 Kerusakan pelepasan butiran..... 34
Gambar 4.3 Kerusakan penurunan bahu. 36
Gambar 4.4 Kerusakan retak tepi..... 37
Gambar 4.5 Kerusakan retak kulit buaya..... 38
Gambar 4.6 Kerusakan retak memanjang. 39
Gambar 4.7 Kerusakan lubang..... 40
Gambar 4.8 Tambalan..... 41
Gambar 4.9 Kerusakan amblas/lendutan..... 42
Gambar 4.10 Kerusakan kegemukan. 43
Gambar 4.11 Grafik *deduct value* tambalan 45
Gambar 4.12 Grafik hubungan CDV dengan TDV 47
Gambar 4.13 Grafik PCI ruas batas Kota Bandar Lampung – Jalan Kurungan Nyawa 49
Gambar 4.14 Grafik IRI ruas batas Kota Bandar Lampung – Jalan Kurungan Nyawa 51
Gambar 4.15 Grafik Trend IRI dan PCI..... 57

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan raya mempunyai peranan penting dalam mendukung konektivitas ekonomi dan sosial, tidak hanya antar kota namun juga antara perkotaan dan pedesaan. Kualitas jalan yang baik akan menciptakan kondisi yang mendukung bagi masyarakat untuk beraktivitas dalam melakukan aktivitas ekonomi dan sosial. Namun, jika jalan rusak, dampaknya akan jauh lebih besar dibandingkan hanya mengganggu aktivitas ekonomi dan sosial karena juga dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Kerusakan jalan, terutama jalan yang sering dilalui volume lalu lintas tinggi, akan menyebabkan penurunan kualitas jalan. Kemunduran tersebut terlihat dari kondisi fisik jalan, terutama kerusakan struktural dan fungsional yang mungkin terjadi (Priana, 2018).

Jalan yang sering dilewati oleh banyak kendaraan dan berulang akan mengalami penurunan kualitas. Indikator kualitas jalan degradasi dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik kondisi struktural maupun fungsional yang rusak. Kondisi permukaan jalan dan bagian lain perlu dipantau untuk menentukan kondisi permukaan jalan yang rusak.

Jika infrastruktur jalan tidak secara rutin dipelihara dan dirawat untuk menjaga kehalusan permukaannya, akan timbul dampak negatif bagi pengguna jalan dan infrastruktur itu sendiri. Kekasaran jalan yang parah dapat menimbulkan tekanan pada kendaraan, mengurangi tingkat kenyamanan bagi pengguna jalan, meningkatkan beban dinamis pada permukaan jalan oleh roda kendaraan yang dapat mempercepat kerusakan pada struktur jalan, serta mengurangi efisiensi transmisi kendaraan. Hal ini memiliki kaitan erat dengan risiko kecelakaan dan peningkatan kelelahan pengguna jalan (Cantisani dan Loprencipe, 2010). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa evaluasi dan perawatan kekasaran

permukaan jalan yang teratur akan memberikan manfaat yang sangat besar bagi pengguna jalan.

Salah satu langkah dalam menilai kondisi permukaan jalan dan kerusakan jalan adalah dengan mengumpulkan data ketidakrataan jalan dan kerusakan jalan untuk mengetahui penanganan yang sesuai dengan kondisi jalan tersebut. Pemilihan bentuk pemeliharaan jalan yang tepat dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap kondisi permukaan jalan diperoleh dengan pengukuran menggunakan beberapa metode pendekatan yang dapat digunakan dalam melakukan penilaian kondisi jalan, diantaranya adalah metode *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI).

Metode *International Roughness Index* adalah metode yang paling umum dan sering digunakan oleh dunia internasional. Metode ini digunakan untuk mengukur ketidakrataan jalan yang dilaksanakan 2 (dua) kali survei dalam setahun. Survei ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang terjadi di permukaan jalan, memberikan masukan pemeliharaan jalan yang tepat untuk dilaksanakan, serta meminimalisir menggunakan biaya perbaikan secara berlebihan. Nilai IRI didapatkan dengan interval jarak 100 m. Metode *Pavement Condition Index* (PCI) adalah survei yang dilaksanakan berdasarkan pengamatan visual yang terjadi untuk mengetahui kondisi kerusakan permukaan jalan. Penilaian jalan yang masih sangat bagus mendekati sempurna diberi nilai 100, sedangkan untuk jalan yang mendekati hancur atau sangat buruk seiring berjalannya waktu akan mendapat nilai PCI mendekati 0. Survei dilaksanakan 1 (satu) kali dalam setahun.

Penggunaan nilai IRI dan PCI untuk mengevaluasi kondisi kerusakan jalan telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Berdasarkan proses telaah pustaka yang dilakukan, terdapat penelitian internasional dan dalam negeri dalam pembahasan IRI dan PCI dari segi segala aspek. Piryonesi (2021) melakukan penelitian dengan PCI dan IRI yang membahas hubungan kedua indikator tersebut. Chen, dkk., (2022) melakukan penelitian dengan IRI

dengan membahas dampak signifikan dari sebelum dan sesudah penggunaan IRI terhadap proyek perataan jalan. Perez-Acebo, dkk., (2023) melakukan penelitian terhadap IRI terkait mengembangkan model prediksi IRI untuk ruas jalan raya. Zhi, dkk., (2023) melakukan penelitian terhadap IRI dengan PCI dengan IRI sebagai penguat kebenaran terhadap pemilihan pemeliharaan jalan di Provinsi Shaanxi. Utama, N.R., (2023) melakukan penelitian dengan SDI dan IRI dengan membandingkan penggunaan aplikasi Roadroid dengan survei manual di ruas jalan Kota Palembang.

Berdasarkan penjabaran di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan korelasi tingkat kerusakan jalan pada ruas Jalan Lintas Barat Sumatera dengan menggunakan nilai batas IRI dan PCI yang ditentukan sebagai indikator penentuan penanganan kerusakan infrastruktur jalan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi otoritas infrastruktur jalan di Lampung terkait kondisi kerusakan dan proses penanganan pada jalan yang ditinjau.

1.2 Rumusan Masalah

Latar belakang tersebut yang menjadi landasan munculnya rumusan masalah sebagai berikut bagaimana tingkat kerusakan jalan dan penanganan kerusakan menggunakan metode *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI) serta bagaimana analisis korelasi antara kedua metode tersebut.

1.3 Batasan Masalah

Batasan penelitian untuk memberikan batasan agar terarah dan sesuai dengan tujuan.

1. Lokasi penelitian pada ruas Jalan Lintas Barat Sumatera di jalan batas Kota Bandar Lampung – Kurungannyawa (STA 0+10 – 2+900)

2. Metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan jalan adalah metode *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI).
3. Data IRI dan PCI bersumber dari BPJN Lampung.
4. Jenis lapis perkerasan jalan yang dipakai untuk penelitian adalah perkerasan lentur (*flexibel pavement*).

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi hubungan antara nilai *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI).
2. Menganalisis tingkat kerusakan jalan survei *International Roughness Index* (IRI) dan *Pavement Condition Index* (PCI).

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini, yaitu memberikan informasi yang penting untuk perencanaan dan pelaksanaan pemeliharaan jalan yang tepat, penilaian kondisi jalan yang tepat, peningkatan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan serta penghematan biaya jangka panjang dengan melakukan tindakan preventif perbaikan dilakukan lebih awal dan mencegah kerusakan lebih awal.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan Langkah atau proses awal dari penyusunan laporan, dalam bab ini menjelaskan arah judul penelitian. Bab ini memuat Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang teori-teori yang dimasukkan dalam penelitian yang berasal dari beberapa literatur.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bagian ini memuat metode-metode dan keterangan–keterangan yang menjelaskan mengenai bagaimana penelitian ini dilaksanakan. Adapun hal-hal yang dimuat di dalam bab ini antara lain : lokasi penelitian, bagan alir penelitian, data penelitian, peralatan yang digunakan, metode pengumpulan data, dan metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian tersebut.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang hasil analisis tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan metode *International Roughness Index* (IRI).

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan proses akhir dalam penelitian dan penyusunan laporan ini dimana di dalamnya terdapat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dijabarkan sebelumnya dimana kesimpulan tersebut dikaitkan dengan teori-teori pendukung. Kesimpulan ini merupakan jawaban dari rumusan masalah pada penelitian ini dan merupakan bentuk pencapaian tujuan penelitian. Bab ini juga berisi saran terhadap masalah yang dibahas dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi sumber-sumber atau referensi yang digunakan oleh penulis untuk mendukung pelaksanaan penyusunan ini yang bisa berupa buku (media cetak) ataupun e-book (media elektronik) ataupun *website* (situs) pendukung lainnya.

LAMPIRAN

Berisi instrumen-instrumen penelitian yang digunakan dalam penyusunan seperti tabel data penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jalan

Menurut Permen PUPR nomor 20 tahun 2010 tentang Pedoman Pemanfaatan dan Penggunaan Bagian-Bagian Jalan, Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Jalan dapat dikelompokkan menjadi berbagai kelas dan status berdasarkan pada fungsi dan kualitas pengelolaannya serta dapat terbuat dari jenis material seperti aspal dan beton. Jalan membantu orang untuk menghubungkan dari suatu wilayah ke wilayah lain serta meningkatkan perekonomian dengan lancarnya suatu jalan. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kualitas jalan dengan cara mengevaluasi suatu jalan agar dapat mengetahui karakteristik jalan yang menggambarkan kinerja perkerasan jalan dengan begitu penanganan pemeliharaaan dapat terjadi secara efisien dan teratur sehingga kegiatan masyarakat dapat berlangsung dengan baik.

2.2 Kerusakan Jalan

Kerusakan jalan adalah keadaan di mana jalan tidak bekerja sebagaimana yang direncanakan, baik dari segi struktur maupun fungsinya. Kerusakan jalan dibagi 2 macam, yaitu

1. Kerusakan Struktural

   Kerusakan strukturan merujuk pada kondisi sebagian atau keseluruhan bagian dari jalan mengalami kerusakan sehingga perkerasan jalan tidak

bisa digunakan untuk menopang beban lalu lintas dengan baik. Kerusakan struktural adalah kegagalan pada struktur yang menyebabkan berkurangnya daya dukung jalan terhadap beban kendaraan yang melintas sehingga diperlukan perbaikan untuk mengembalikan struktur perkerasan (Nisumanti *et al.,* 2022). Perbaikan yang bisa diambil pada kerusakan struktural melalui metode pelapisan ulang (*overlay*) atau perawatan terhadap lapisan yang sudah ada.

2. Kerusakan Fungsional

   Kerusakan fungsional merujuk pada kondisi di mana adanya kerusakan pada permukaan perkerasan jalan yang mengakibatkan terganggunya fungsi dari jalan tersebut. Meskipun perkerasan jalan masih mampu menopang beban, namun pengendara tidak mendapatkan tingkat kenyamana dan keamanan yang diinginkan. Kerusakan fungsional adalah kerusakan yang mengganggu kenyamanan dan keamanan pengendara akibat kendaraan yang kelebihan muatan yang melintas terus menerus (Avci *et al.,* 2021). Oleh karena itu, perlu adanya perawatan terhadap lapisan permukaan perkerasan agar kembali kondisi baik.

2.3 Jenis Kerusakan Jalan

Mengacu pada Surat Edaran Menteri PUPR No.19/SE/M/2016 tentang Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil terdapat tipe jenis perkerasan jalan sebagai berikut.

1. Retak kulit buaya (retak lelah)

   Retak kulit buaya atau bisa disebut dengan retak lelah adalah rangkaian retak yang saling terhubung pada permukaan lapis beton aspal yang terjadi karena pengaruh keruntuhan oleh beban kendaraan yang terus-menerus. Retak kulit buaya adalah retak yang membentuk jaringan dalam suatu banyak bidang persegi yang menyerupai kulit buaya dengan lebar retak tidak lebih besar dari 3 mm (Muliawan, 2019).

Tabel 2.1 Tingkat Keparahan Retak Kulit Buaya

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Retak halus atau retak rambut yang sejajar tanpa atau dengan sedikit retak penghubung tanpa disertai gompal.
S	Retak kulit buaya ringan yang menjalar membentuk retak berpola atau jaringan retak dan dapat diiringi dengan gompal ringan.
T	Perkembangan retak kulit buaya sedang yang membentuk kotak-kotak yang jelas dan disertai gompal pada tepi serta bisa menyebabkan pola bergoyang.

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

2. Retak blok

   Retak blok adalah jenis retakan yang terhubung satu sama lain dan membentuk pola kotak hampir berbentuk persegi panjang, dengan ukuran berkisar antara 0,3 m x 0,3 m (1 kaki x 1 kaki) hingga 3 m x 3 m (10 kaki x 10 kaki). Retak blok memiliki potongan yang lebih sedikit dan jarak antar cabang lebih besar sedangkan retak buaya lebih banyak potongan dan jarak antar cabang retakan lebih kecil (Song *et al.*, 2019). Retakan blok terjadi terutama akibat penyusutan lapisan aspal dan fluktuasi suhu dalam satu hari yang menciptakan tegangan dan regangan berulang. Hal ini tidak disebabkan oleh beban dan umumnya terjadi ketika aspal telah mengeras.

Tabel 2.2 Tingkat Keparahan Retak Blok

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Retak blok dengan kondisi keparahan rendah.
S	Retak blok dengan kondisi keparahan sedang.
T	Retak blok dengan kondisi keparahan tinggi.

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

3. Jembul dan lekukan

   Jembul atau *bumps* adalah peninggian kecil yang terjadi secara lokal pada permukaan perkerasan. Jembul ini berbeda dengan sungkur atau *shoves* yang disebabkan oleh ketidakstabilan perkerasan. Jembul adalah kondisi disaat slab beton tertekuk dan melengkung akibat tegangan tekan dalam beton (Khamid *et al.*, 2023). Lekukan, atau *sags*, merupakan kondisi di mana terjadi penurunan kecil yang tiba-tiba pada permukaan beton aspal. Ketika jembul, yang muncul secara tegak lurus terhadap arah lalu lintas dan berjarak kurang dari 3 meter (10 kaki) satu sama lain, disebut sebagai keriting. Sementara jika terjadi distorsi atau pergeseran besar pada area luas permukaan perkerasan yang menghasilkan penurunan signifikan atau panjang, atau bahkan keduanya, maka kerusakan ini diidentifikasi sebagai pemuaian.

Tabel 2.3 Tingkat Keparahan Jembul dan Lekukan

Tingkat Keparahan	**Deskripsi**
R	Jembul dan lekukan menyebabkan gangguan yang rendah terhadap kenyamanan
S	Jembul dan lekukan menyebabkan gangguan yang sedang terhadap kenyamanan
T	Jembul dan lekukan menyebabkan gangguan yang tinggi terhadap kenyamanan

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

4. Keriting (*corrugation*)

   Keriting, yang juga dikenal sebagai papan cucian atau washboarding, terdiri dari serangkaian punggung dan lembah yang berdekatan, memiliki interval sekitar 3 meter (10 kaki), dan teratur secara konsisten. Punggung dan lembah tersebut berorientasi secara tegak lurus terhadap arah lalu lintas. Keriting terjadi karena gabungan lalu lintas yang terus-menerus bersama dengan ketidakstabilan pada lapisan aspal atau fondasi. Kerusakan keriting disebabkan oleh rendahnya stabilitas campuran dari

banyaknya kadar aspal, agregat halus, agregat kasar dan penetrasi permukaan yang tinggi (Yudaningrum *et al.*, 2017).

Tabel 2.4 Tingkat Keparahan Keriting

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Kerusakan keriting mengakibatkan gangguan rendah terhadap kenyamanan
S	Kerusakan keriting mengakibatkan gangguan sedang terhadap kenyamanan
T	Kerusakan keriting mengakibatkan gangguan tinggi terhadap kenyamanan

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

5. Amblas atau lendutan

   Amblas atau lendutan merujuk pada keadaan di mana permukaan perkerasan mengalami penurunan elevasi jika dibandingkan dengan area sekitarnya. Amblas adalah kerusakan yang muncul di satu tempat ada atau tidak retakan dengan adanya genangan air. (Latjemma S., 2023). Dalam beberapa situasi, depresi yang ringan mungkin sulit terlihat, kecuali ketika terjadi genangan air saat hujan. Pada kondisi perkerasan kering, depresi bisa terdeteksi melalui jejak lumpur yang muncul saat air tergenang. Penyebab ambles atau depresi bisa berasal dari penurunan pada tanah dasar atau dari pelaksanaan konstruksi yang tidak memadai.

Tabel 2.5 Tingkat Keparahan Amblas atau Lendutan

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Kerusakan jalan amblas/lendutan rendah memiliki kedalaman 13 mm – 25 mm (1/2 in sampai 1 in)
S	Kerusakan jalan amblas/lendutan sedang memiliki kedalaman 25 mm – 50 mm (1 in sampai 2 in)
T	Kerusakan jalan amblas/lendutan tinggi memiliki kedalaman lebih dari 50 mm

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

6. Retak tepi (*edge cracking*)

   Retak tepi merupakan jenis retakan yang sejajar dengan tepi perkerasan jalan, biasanya terjadi dalam jarak sekitar 0,3 m hingga 0,5 m (1 kaki hingga 1,5 kaki) dari tepi luar perkerasan. Retak tepi ini cenderung memburuk karena pengaruh beban kendaraan dan bisa disebabkan oleh melemahnya lapisan fondasi atas atau tanah dasar. Retakan ini disebabkan oleh kurangnya daya dukung pada bahu karena bahan yang lemah dan air yang berlebihan (Adlinge, 2013).

Tabel 2.6 Tingkat Keparahan Retak Tepi

Tingkat Keparahan	**Deskripsi**
R	Kerusakan retak dengan keparahan ringan atau sedang yang tidak diikuti dengan pelepasan butir
S	Kerusakan retak dengan keparahan sedang yang diikuti dengan pelepasan butir ringan
T	Kerusakan sudah pada tahap kehancuran atau pelepasan butir parah di sepanjang tepi perkerasan

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

7. Retak refleksi sambungan (*joint reflection cracking*)

   Retak refleksi terbatas pada retakan yang muncul di lapisan beton aspal yang diletakkan di atas perkerasan kaku bersambung, dan tidak mencakup retakan refleksi yang timbul dari lapis pondasi lain yang telah di-stabilisasi, seperti menggunakan semen atau kapur. Retak refleksi ini timbul karena gerakan pelat kaku yang dipengaruhi oleh perubahan suhu atau kadar air pada pelat beton tersebut.

Tabel 2.7 Tingkat Keparahan Retak Refleksi Sambungan

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Retak rendah memiliki salah satu ciri dengan retak tanpa penyumbat dan lebar <10 mm (3/8 in), retak dengan penyumbat tanpa ada minimum lebarnya, material penyumbat dalam kondisi baik
S	Retak sedang memiliki salah satu ciri dengan retak yang tidak tersumbat dengan 10 mm ≤ lebar < 75 mm (3 in), retak yang tidak tersumbat dengan lebar ≤ 75 mm disertai lokasi retak utama terdapat retak sekunder dengan tingkat rendah, retak tersumbat dengan lebar tidak terdapat minimal terdapat retak sekunder disekitar retak utama dengan tingkat keparahan rendah
T	Retak tinggi memiliki salah satu ciri, yaitu retaknya dikelilingi retak sekunder dengan tingkat keparahan sedang atau tinggi, retak tidak tersumbat dengan lebar > 75 mm, retak dengan berbagai lebar atau sekitar 100 mm (4 in) bagian sekitar retak mengalami pelepasan butir parah atau hancur

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

8. Tambalan

   Tambalan merujuk pada bagian dari perkerasan yang diganti dengan material baru guna memperbaiki kerusakan pada permukaan jalan. Meskipun proses pembuatan tambalan dilakukan dengan sebaik mungkin, mereka tetap dianggap sebagai cacat karena umumnya tidak mampu menampilkan kinerja sebanding dengan perkerasan asli atau yang sudah ada sebelumnya. Tambalan juga dapat menyebabkan ketidakrataan pada permukaan jalan.

Tabel 2.8 Tingkat Keparahan Tambalan

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Tambalan memiliki permukaan dengan kondisi baik dan gangguan kenyamanan rendah.
S	Tambalan terjadi kerusakan ringan dan mengalami gangguan kenyamanan sedang atau hanya salah satu terjadi.
T	Tambalan memiliki kerusakan parah dan mengalami gangguan kenyamanan tinggi atau hanya salah satu terjadi.

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

9. Lubang

   Keparahan dari lubang jalan dengan diameter kurang dari 750 mm dinilai berdasarkan diameter dan kedalamannya. Jika diameter lubang melebihi 750 mm, lubang diukur dalam meter persegi (kaki persegi), kemudian dibagi dengan 0,5 m2 (5,5 kaki persegi) untuk menentukan jumlah ekivalen lubang. Lubang dianggap memiliki tingkat keparahan sedang jika kedalaman lubang adalah 25 mm atau kurang tetapi jika kedalaman lebih dari 25 mm dianggap sebagai tingkat keparahan tinggi.

Tabel 2.9 Tingkat Keparahan Lubang

Tingkat Keparahan	Diameter Rata-Rata Lubang	Kedalaman Maksimum Lubang
R	100 mm – 200 mm (4 in – 8 in)	13 mm - ≤ 25 mm (½ in - ≤ 1 in)
	200 mm – 450 mm (8 in – 18 in)	13 mm - ≤ 25 mm (½ in - ≤ 1 in)
	100 mm – 200 mm (4 in – 8 in)	> 25 mm - ≤ 50 mm (> ½ in - ≤ 2 in)
S	100 mm – 200 mm (4 in – 8 in)	> 50 mm (2 in)
	200 mm – 450 mm (8 in – 18 in)	> 25 mm - ≤ 50 mm (> ½ in - ≤ 2 in)
	200 mm – 450 mm (8 in – 18 in)	> 50 mm (2 in)

Tingkat Keparahan	Diameter Rata-Rata Lubang	Kedalaman Maksimum Lubang
	450 mm – 750 mm (18 in – 30 in)	13 mm - ≤ 25 mm (½ in - ≤ 1 in)
T	450 mm – 750 mm (18 in – 30 in)	> 25 mm - ≤ 50 mm (> ½ in - ≤ 2 in)
	450 mm – 750 mm (18 in – 30 in)	> 50 mm (2 in)

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

10. Kegemukan (*bleeding*)

Kegemukan merupakan kondisi permukaan perkerasan yang terkandang film aspal yang mengkilap, menyerupai kaca, memantulkan sinar, dan terkandang sangat lengket didalamnya. *Bleeding* terjadi akibat kandungan aspal yang keras dan tar dalam campuran yang sangat tinggi, aspal penutup sambungan yang banyak, rongga dalam campuran yang rendah, atau gabungan dari faktor-faktor tersebut. *Bleeding* terjadi ketika campuran aspal mengandung terlalu banyak semen aspal dibandingkan agregat (Wada, S.A., 2013). Faktor penyebab terjadinya kegemukan adalah cuaca yang panas, hal itu menyebabkan aspal memenuhi rongga dan kemudian mengembang ke permukaan perkerasan.

Tabel 2.10 Tingkat Keparahan *Bleeding*

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	*Bleeding* terjadi pada tingkat yang sangat ringan dalam satu tahun hanya terjadi dalam beberapa hari dan aspal tidak melekat ke roda
S	*Bleeding* terjadi dalam satu sampai dua minggu dalam setahun dan aspal melekat di roda
T	*Bleeding* terjadi secara meluas dan dalam beberapa minggu dalam satu tahun aspal melekat di roda

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

11. Penurunan laju/bahu (*lane/shoulder drop off*)

    Penurunan lajur/bahu adalah perbedaan elevasi permukaan bagian tepi perkerasan dengan permukaan bahu. Kerusakan ini diakibatkan oleh erosi atau penurunan bahu, atau pelaksanaan pembangunan yang tidak memperhatikan ketinggian perkerasan dan bahu.

Tabel 2.11 Tingkat Keparahan Penurunan Laju/Bahu

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Tingkat rendah memiliki perbedaan ketinggian perkerasan dengan bahu antara 25 mm dan 50 mm
S	Tingkat sedang memiliki perbedaan ketinggian perkerasan dengan bahu antara 50 mm dan 100 mm
T	Tingkat tinggi memiliki perbedaan ketinggian perkerasan dengan bahu lebih dari 100 mm

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

12. Retak memanjang dan melintang (bukan retak refleksi)

    Retak memanjang adalah retak yang sejajar dengan sumbu jalan atau arah penghamparan. Faktor yang menyebabkan retak memanjang diantaranya pembentukan sambungan memanjang yang kurang baik, penyusutan lapis beton aspal yang diakibatkan oleh temperatur yang rendah atau penuaan aspal, retak refleksi dari retak pada lapisan di bawah lapis permukaan, termasuk retak pada pelat kaku, tetapi bukan sambungan pelat kaku, selain itu retak memanjang juga disebabkan retak melintang yang merupakan retak yang terjadi pada arah lebar perkerasan dan hampir tegak lurus sumbu jalan atau arah penghamparan.

Tabel 2.12 Tingkat Keparahan Retak Memanjang

Tingkat Keparahan	Deskripsi
R	Retak rendah memiliki salah satu ciri dengan retak tanpa penyumbat dan lebar <10 mm (3/8 in), retak dengan penyumbat tanpa ada minimum lebarnya, material penyumbat dalam kondisi baik
S	Retak sedang memiliki salah satu ciri dengan retak yang tidak tersumbat dengan 10 mm ≤ lebar < 75 mm (3 in), retak yang tidak tersumbat dengan lebar ≥ 75 mm disertai lokasi retak utama terdapat retak sekunder dengan tingkat rendah,
T	Retak tinggi memiliki salah satu ciri, yaitu retak tersumbat atau tidak dengan lebar yang tidak ditentukan dikelilingi oleh retak sekunder secara acak dengan keparahan sedang atau tinggi, retak tidak tersumbat dengan lebar > 75 mm, retak dengan berbagai lebar atau sekitar 100 mm (4 in) bagian sekitar retak mengalami kehancuran parah

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

2.4 Metode *International Roughness Index* (IRI)

Metode *International Roughness Index* (IRI) adalah teknik yang dipakai untuk mendapatkan nilai tingkat kerusakaan permukaan jalan serta berfungsi untuk mengidentifikasi sifat-sifat ketidakrataan dari pola jalan yang diukur. Indeks kekerasan jalan digunakan untuk mengetahui kondisi permukaan dan kualitas jalan (Chen *et al.,* 2022).

Tingkat keakuratan IRI kebanyakan dipangaruhi oleh proses deteksi ketepatan sensor perpindahan, interval sample data, jarak evaluasi IRI, dan pengukuran kecepatan. Terdapat literatur yang menunjukkan bahwa tingkat berkendara yang sama, nilai batas IRI menurun seiring meningkatnya

kecepatan pengukuran (Yu *et al.,* 2006). Nilai IRI dapat didapatkan dengan menggunakan beberapa metode seperti Maymester, NAASRA *Roughness Meter*, *Bump Integrator*, BPR *roughmeter*, *Rod and Level Survey*, *TRRL beam*, APL *trailer*, GMR *Profilometer*. Penelitian ini mendapatkan nilai IRI dengan alat Laser Profilometer dengan merk ROMDAS.

Mobil ROMDAS ini merupakan menggunakan akselerometer dan kombinasi laser untuk mengukur profil ketinggian memanjang jalan untuk akurasi tingkat tinggi pada kecepatan jalan raya. Profil ini kemudian dianalisis untuk mendapatkan nilai IRI. Mobil ini sudah menggunakan standar ASTM E950.

Sekarang ini telah banyak indikator kerusakan jalan yang bermunculan. Sroubek et al. (2021) menyatakan bahwa diantara metode-metode identifikasi kerusakan jalan, metode yang paling umum digunakan adalah metode IRI. IRI dinyatakan dengan rasio perbandingan akumulasi gerakan vertikal kendaraan dengan jarak yang ditempuh kendaraan selama pengukuran (m, km, mil).

Tabel 2.13 Parameter Nilai IRI

Nilai IRI	**Kondisi Jalan**
IRI < 4	Baik (B)
4 ≤ IRI < 8	Sedang (S)
8 ≤ IRI < 12	Rusak Ringan (RR)
IRI ≥ 12	Rusak Berat (RB)

(Sumber : Bina Marga, 2011)

2.5 Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Metode *Pavement Condition Index* (PCI) adalah metode yang dilakukan untuk menilai kondisi perkerasan jalan secara visual berdasarkan tingkat keparahan dan tipe kerusakan. Data yang terdapat di jalan tersebut dapat menentukan jenis kerusakan perkerasan jalan sesuai prosedur standar PCI dan

tingkat keparahannya (Adly *et al*., 2020). Analisis PCI menggunakan alat Laser Profilometer untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. PCI memiliki nilai rentang 0 sampai 100. Nilai 0 memiliki arti bahwa perkerasan sudah mendekati hancur sedangkan nilai 100 memiliki arti perkerasan jalan mendekati sangat bagus atau baru saja dibuat.

Tabel 2.14 Parameter Nilai PCI

Nilai PCI	**Kondisi Jalan**
86 – 100	Sangat Baik (*Good*)
71 – 85	Baik (*Satisfactory*)
56 – 70	Sedang (*Fair*)
41 – 55	Jelek (*Poor*)
26 – 40	Parah (*Very Poor*)
11 – 25	Sangat Parah (*Serious*)
0 – 10	Hancur (*Failed*)

(Sumber: Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan, Kementrian PUPR)

Berdasarkan Shahin (1994) berikut langkah-langkah untuk mendapatkan nilai *Pavement Condition Index* (PCI).

2.5.1 Menentukan *Density*

Kerapatan atau *Density* merupakan luasan atau panjang dari suatu tipe kerusakan dibagi dengan luas atau panjang total satu unit segmen dan dikalikan dengan persen.

$$Density = \frac{Ad}{As} \times 100\%$$

$$Density = \frac{Ld}{As} \times 100\%$$

Keterangan:

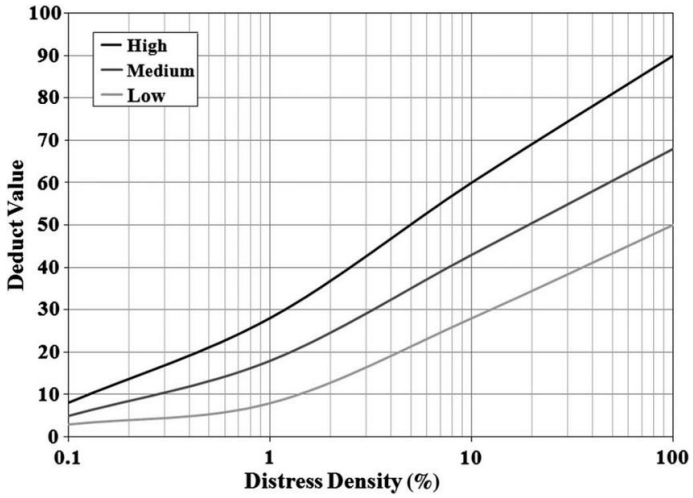
Ad = Luas total tipe kerusakan untuk masing-masing kerusakan (m^2)

Ld = Total panjang kerusakan untuk masing-masing kerusakan (m)

As = Luas total dari sampel unit (m^2)

2.5.2 Menentukan *Deduct Value* (DV)

Deduct value atau bisa disebut dengan nilai pengurangan merupakan pengurangan setiap tipe kerusakan yang diperoleh dari kurva kerapatan dan tingkat keparahan kerusakan.



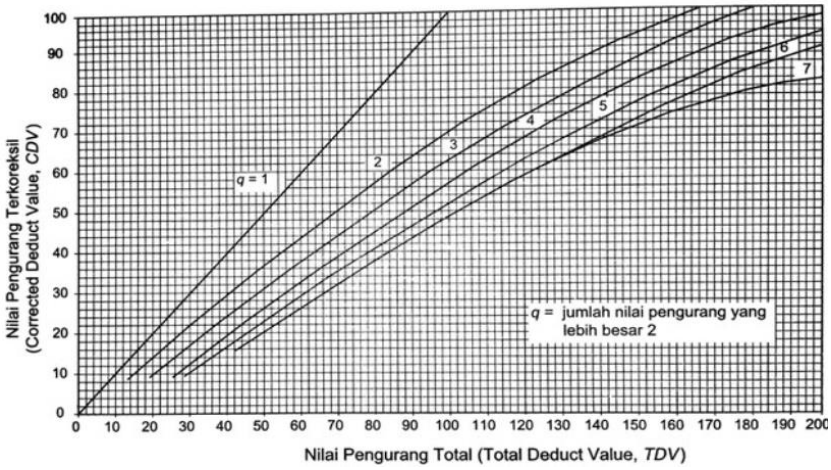
Gambar 2.1 Grafik *deduct value*

2.5.3 Menentukan *Total Deduct Value* (TDV)

Total deduct value atau disebut dengan nilai pengurang merupakan total penjumlahan seluruh nilai DV yang telah didapatkan pada masing masing segmen unit untuk setiap tipe kerusakan.

2.5.4 Menentukan *Corrected Deduct Value* (CDV)

CDV atau nilai penguranan terkoreksi merupakan grafik hubungan antara TDV dengan DV dengan memilih grafik yang sesuai. Ketika memilih CDV, jika nilai DV lebih tinggi dibanding nilai CDV maka CDV diambil nilai DV individual tertinggi.



Gambar 2.2 Grafik hubungan TDV dengan DV

2.5.5 Nilai PCI

Nilai PCI tiap unit segmen didapat dari persamaan berikut ini

$PCI_{(s)}=100 - CDV$

Keterangan:

PCI(s) = Nilai PCI tiap segmen

CDV = Nilai CDV tiap segmen

Keseluruhan nilai PCI untuk ruas jalan dinyatakan dengan rumus berikut

$$PCI = \Sigma \frac{PCI(s)}{N}$$

Keterangan :

PCIf = Nilai PCI keseluruhan perkerasan

PCI(s) = Nilai PCI tiap segmen

N = Jumlah segmen

2.6 Pemeliharaan Jalan

Pemeliharaan jalan adalah kegiatan yang dilakukan secara teratur agar menjaga kondisi jalan tetap baik, aman, dan nyaman untuk dilalui. Pemeliharaan jalan bertujuan untuk mempertahankan kondisi jalan agar keselamatan lalu lintas dan pelayanan jalan meningkat, memperkecil biaya

operasi kendaraan, dan memperpanjang umur jalan dengan cara memperlambat atau mengurangi tingkat kerusakan jalan.

Menurut Kementrian PUPR dalam modul Pemeliharaan Perkerasan Aspal terdapat klasifikasi kegiatan pemeliharaan jalan berdasarkan frekuensinya, yaitu pemeliharaan rutin yang dilakukan secara terus menerus sepanjang tahun. Pekerjaan ini meliputi perawatan dan perbaikan ringan seperti penambalan lubang, perbaikan kerusakan kecil serta perawatan trotoar. Selanjutnya, pemeliharaan berkala ialah kegiatan yang dilaksanakan pada rentang beberapa tahun karena kondisi jalan yang menurun. Pekerjaan ini dilakukan dengan rekondisi dan perbaikan agak berat dengan cara pelapisan tambahan yang biayanya lebih besar. Rehabilitasi atau penanganan darurat adalah pekerjaan rekonstruksi jalan yang disebabkan oleh lapis perkerasan makin memburuk dan harus segera dilakukan agar lalu lintas lancar karena terjadi kondisi darurat atau mendesak seperti bencana alam.

Permen PUPR no 13 tahun 2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan terdapat parameter untuk melakukan pemeliharaan jalan berdasarkan kondisi jalan tersebut. Berikut di bawah ini ditampilkan dalam tabel 2.2 dan tabel 2.3 mengenai penanganan berdasarkan nilai kedua metode

Tabel 2.15 Kebutuhan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Nilai IRI

Kondisi Jalan	**Nilai IRI**	**Program Penanganan**
Baik (B)	IRI < 4	Pemeliharaan Rutin
Sedang (S)	4 ≤ IRI < 8	Pemeliharaan Rutin/Berkala
Rusak Ringan (RR)	8 ≤ IRI < 12	Pemeliharaan Rehabilitasi
Rusak Berat (RB)	IRI ≥ 12	Rekonstruksi/Peningkatan Struktur

(Sumber : Permen PUPR No.13/PRT/M/2011)

Tabel 2.16 Kebutuhan Pemeliharaan Jalan Berdasarkan Nilai PCI

Kondisi Jalan	Nilai PCI	Program Penanganan
Sangat baik	PCI ≥ 85	Pemeliharaan Rutin
Baik	70 – 85	Pemeliharaan Berkala
Sedang	55 – 70	Peningkatan Struktural
Rusak Ringan	PCI < 55	Rekonstruksi/ daur ulang

(Sumber : SE Menteri PUPR no.19/SE/M/2016)

2.7 Hubungan Antara Nilai *International Roughness Index* (IRI) dengan *Pavement Condition Index* (PCI)

International Roughness Index (IRI) melihat kondisi permukaan jalan berdasarkan kenyamanan penggunaan jalan seperti getaran dan goncangan sedangkan *Pavement Condition Index* (PCI) berdasarkan kondisi gambaran secara visual keseluruhan jalan. Kedua metode memiliki kesamaan untuk dapat melihat tingkat kerusakan jalan dengan adanya persamaan ini dapat dicari tahu mengenai hubungan keduanya. Sehingga hasil dari hubungan tersebut diharapkan mampu membuat pilihan yang efisien dan efektif.

Gangguan kenyaman yang dapat dirasakan pengguna jalan besar kemungkinan terjadi akibat kerusakan jalan. Oleh karena itu, IRI dan PCI dapat menjadi keterikatan yang kuat satu sama lain. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada jalan yang berbeda menghasilkan keterikatan yang kuat pada penelitian Laurina dkk (2021) nilai keterikatan - 0,615. Hasilnya menunjukkan negatif yang berarti nilai IRI dan PCI berlawanan arah. Kenaikan nilai PCI akan diikuti penurunan nilai IRI berarti nilai PCI yang akan semakin bertambah maka nilai IRI akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan rentang nilai PCI dan IRI itu sendiri. Nilai PCI akan semakin bagus jika semakin mendekati angka 100 sedangkan nilai IRI akan semakin baik jalan jika mendekati nilai 0.

2.8 Tingkatan Korelasi Nilai IRI dan PCI

Berdasarkan uji korelasi statistik Pearson di bawah ini mengukur arah hubungan dua variabel jika nilai koefisien mendekati angka 1 atau -1 maka hubungan kedua variabel akan semakin kuat tetapi bila mendekat ke arah 0 maka memiliki hubungan yang lemah. Berikut klasifikasi koefisien korelasi Pearson (*r*):

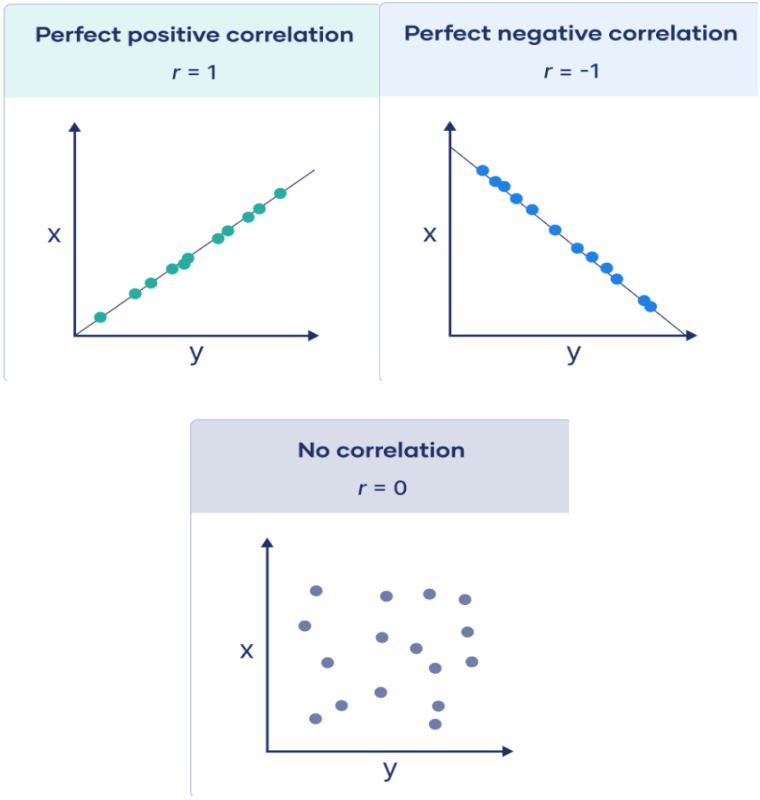
Tabel 2.17 Klasifikasi Koefisien Korelasi Pearson

Koefisien Korelasi Pearson	**Jenis Korelasi**	**Deskripsi**
Antara 0 – 1	Korelasi positif	Variabel memiliki perubahan arah yang sama.
0	Tidak ada korelasi	Kedua variabel tidak memiliki hubungan
Antara 0 – (-1)	Korelasi negative	Variabel memiliki perubahan arah yang berlawanan.

(Sumber : Buku Ajar Statistika, 2023)

2.9 Pola Korelasi Antara IRI dan PCI

Korelasi Pearson menggunakan plot sebaran data yang dikumpulkan dengan menarik garis melaluinya untuk melihat gambaran kekuatan antara dua variabel mengarah ke hubungan positif atau negatif atau tidak ada hubungan sama sekali. Pola korelasi didapatkan dari hasil koefisien korelasi Pearson dengan membentuk pola linier atau kurva.



Gambar 2.3 Pola korelasi Pearson

2.10 Penelitian Terdahulu

Piryonesi, S.M., El-Diraby, T.E. (2021) melakukan penelitian dengan dua indikator, yaitu Pavement Condition Index (PCI) dan International Roughness Index (IRI). Judul penelitian ini Examining the relationship Between Two Road Performance Indicators: Pavement Condition Index and International Roughness Index. Penelitian ini menggunakan data Long-Term Pavement Performance (LTPP) yang lebih luas, mengumpulkan 3.954 catatan IRI dan PCI Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara PCI dan IRI berdasarkan kinerja perkerasan jangka panjang. Berdasarkan hasil penelitian hasil yang didapat Nilai R2 data agregat hanya sebesar 0,301 namun, kesesuaiannya meningkat setelah data dikelompokkan ke dalam kategori yang lebih bermakna berdasarkan lokasi dan kelas fungsional jalan. Dalam beberapa kasus, R2 yang dihasilkan berada di atas 0,7 yang lebih besar dari yang dilaporkan sebelumnya. Pengamatan ini membantah dugaan bahwa

tidak ada korelasi antara IRI dan PCI. Kesimpulan lain yang dapat ditarik ialah bahwa meskipun IRI dan PCI berkorelasi, sebuah jalan bisa memiliki PCI yang baik tetapi nilai IRI yang buruk. Selain itu, dua jalan yang sama dengan nilai PCI di tingkat memuaskan dapat memiliki nilai IRI yang berbeda. Hal ini dapat dilihat dari 2 faktor yaitu jenis kerusakan dan variasi kemiringan. Kerusakan *bleeding* dapat menurunkan nilai PCI secara signifikan tetapi tidak terlalu berdampak pada IRI. Oleh karena itu, disarakan untuk menghindari penggunaan IRI dan PCI secara bergantian dalam pengambilan keputusan tanpa memahami rincian jalan yang disebutkan.

Adeli, S., dkk (2021) melakukan penelitian terhadap hubungan *Pavement Condition Index* dengan *International Condition Index* dengan judul penelitian Development of a Relationship between Pavement Condition Index and International Roughness Index in Rural Road Network. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki hubungan antara PCI dan IRI serta menampilkan model yang memperkirakan PCI berdasarkan nilai IRI dan sebaliknya untuk jaringan jalan pedesaan. Analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi eksponensial adalah model terbaik untuk menghubungkan IRI dan PCI. Dalam model ini, nilai R2 ditemukan dapat diterima, yaitu sebesar 0,75, 0,76, dan 0,59 untuk jalan dengan kualitas baik, sedang, dan sangat buruk, yang menunjukkan hubungan baik antara IRI dan PCI. Berikutnya, tingkat kekasaran permukaan jalan meningkat maka hubungan antara IRI dan PCI menjadi lemah hal ini bisa disebabkan oleh meningkatnya jumlah dan tingkat keparahan. Penerapan hubungan ini tidak bisa disamakan untuk jalan lainnya hanya dianjurkan dalam jalan lokal. Penerapan untuk jalan lain harus diperhatikan karena perbedaan konstruksi, klasifikasi jalan, dan kondisi iklim sangat berpengaruh untuk analisis.

Zhi, S., dkk (2023) melakukan penelitian di Provinsi Shaanxi, China dengan judul Decision Model of Pavement Maintenance Based on International Roughness Index. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara International Roughness Index (IRI) dan Pavement Condition Index

(PCI) serta mengusulkan tingkat kondisi perkerasan berdasarkan IRI untuk mendapatkan keputusan pemeliharaan. Data pengembangan model dipilih dari 312 ruas jalan yang berbeda, termasuk 1.665 titik data. Hubungan IRI dan PCI dilihat dari fungsi S. Prediksi model yang berbentuk S memiliki R2 sebesar 0,959. Berdasarkan data IRI, kondisi perkerasan dibagi menjadi lima tingkatan yaitu sangat baik, baik, sedang, buruk, dan sangat buruk. Pemeringkatan ini bisa melakukan validasi ganda terhadap kondisi perkerasan dengan rating PCI dan meningkatkan kebenaran dari pemilihan pemeliharaan. Penilaian kondisi perkerasan yang diusulkan berdasarkan hasil IRI dapat membantu pekerja untuk memilih keputusan pemeliharaan yang sesuai kondisi perkerasan. Akan tetapi, model ini hanya digunakan untuk Provinsi Shaanxi dan tidak dapat diterapkan pada analisis data di wilayah lain. Kajian lanjutan diperlukan untuk memperluas data termasuk berbagai jenis jalan raya di berbagai wilayah untuk memvalidasi keabsahan model.

Rifai, M dkk (2023) melakukan penelitian di Provinsi Jawa Tengah dengan judul penelitian Evaluation of functional and structural conditions on flexible pavements using pavement condition index (PCI) and international roughness index (IRI) methods. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi fungsional dan struktural dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) dan kondisi fungsional jalan dengan menggunakan metode International Roughness Index (IRI). Alat yang digunakan dalam pengujian kondisi fungsional adalah mobil Hawkeye 2000 yang menghasilkan data Indeks Kondisi Perkerasan untuk setiap ruas jalan, kemudian menghitung rata-rata nilai PCI dan kondisi pada ruas jalan tersebut. Dari analisa kondisi fungsional perkerasan jalan diperoleh nilai PCI untuk Ruas Jalan Lingkar Timur Kudus sebesar 57,05 (Sedang), Ruas Jalan Lingkar Pati sebesar 60,57 (Sedang), dan Ruas Jalan WangonMenganti sebesar 78,35 (Memuaskan). . Dari hasil analisis kondisi fungsional perkerasan jalan diperoleh nilai IRI untuk Ruas Jalan Lingkar Timur Kudus sebesar 5,16 (Sedang), Ruas Jalan Lingkar Pati sebesar 4,94 (Sedang), dan Ruas Jalan Wangon-Menganti. pada 4,64 (Sedang). Hasil korelasi 2 parameter menggunakan SPSS pada setiap

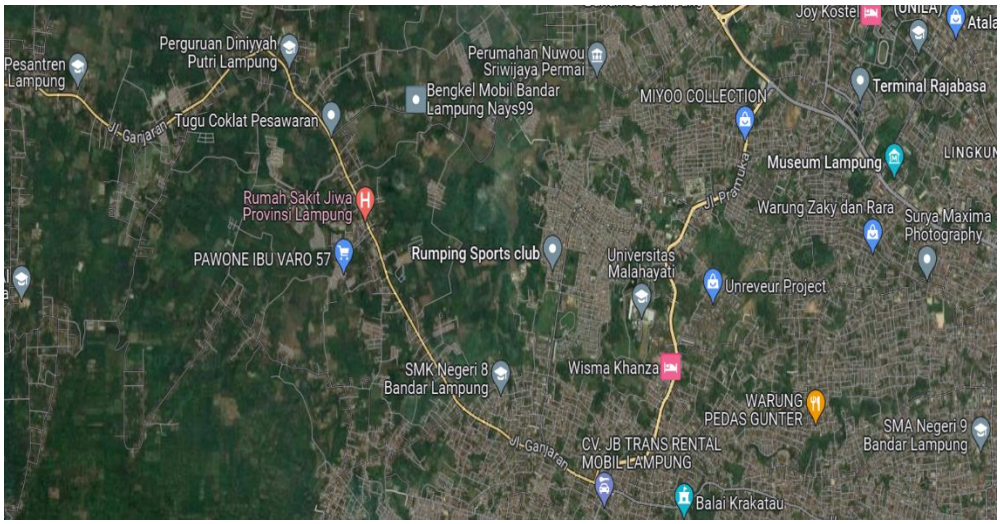
ruas jalan berturut-turut bagian menunjukkan “korelasi lemah” dengan r = 0,2754; “korelasi sedang” dengan r = 0,5534; dan tidak korelasi" dengan r = 0,0435.

Hasibuan, R.P. dan Surbakti, M.S. (2019) melakukan penelitian untuk membuat model yang menggambarkan hubungan antara nilai IRI dan PCI, sehingga meningkatkan hasil identifikasi yang lebih baik terkait kondisi fungsional jalan untuk membuat keputusan yang tepat untuk kondisi jalan tersebut. Studi kasus yang dipilih adalah ruas jalan arteri di Kota Medan, yaitu di jalan lingkar dalam Medan. Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan kondisi fungsional PCI dan IRI. Nilai PCI yang diperoleh tergolong sedang, dengan rata-rata nilai PCI sebesar 58,6. Sedangkan berdasarkan penilaian IRI, ruas jalan tersebut tergolong dalam kualitas jalan yang baik, dengan skor IRI berkisar antara 2 hingga 4. Persamaan yang diperoleh dari kedua parameter tersebut adalah dengan persamaan regresi eksponensial, dengan persamaan IRI = $16{,}074exp^{-0{,}26\text{xPCI}}$. dengan R2 sebesar 59% dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar -0,768. Nilai R2 menunjukkan bahwa PCI memberikan pengaruh yang kuat terhadap nilai IRI.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di ruas Jalan Lintas Barat Sumatera Provinsi Lampung yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini. Ruas jalan ini merupakan jalan nasional.



Gambar 3.1 Peta ruas Jalan Lintas Barat Sumatera.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan data sekunder yang didapatkan dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional Lampung (BPJN). Data sekunder adalah sumber data yang bukan langsung berasal dari pengamatan tetapi didapatkan secara tidak langsung dari data yang telah ada. Data yang akan didapatkan berupa nama ruas jalan beserta nilai IRI dan PCI.

***International Roughness Index* (IRI)**

Data IRI didapatkan dari BPJN dengan data dari survei tahun 2023 menggunakan mobil ROMDAS Laser Profilometer yang sudah sesuai dengan

ASTM E950. Mobil ROMDAS selain menghasilkan nilai IRI tetapi juga mendapatkan foto tampak jalan setiap 10 m. IRI menggunakan satuan m/km dengan didapat tiap 100 m sesuai dengan ketentuan yang diminta dari BPJN terhadap konsultan jalan. Prosedur yang harus dilaksanakan surveyor berdasarkan pedoman survei *International Roughness Index*, yaitu:

1. Melakukan kalibrasi alat agar tidak ada hal yang berpengaruh ke hasil kalibrasi berikutnya.
2. Surveyor harus melakukan validasi alat sebelum melakukan pengajuan alat yang akan digunakan.
3. Standar deviasi pada setiap segmen harus berada pada batas toleransi yang telah ditetapkan.
4. Melakukan validasi operasional dengan melakukan survei ulang terhadap jalan yang baru disurvei untuk memeriksa pengukuran yang tidak jauh berbeda
5. Melakukan survei validasi untuk melakukan validasi terhadap metodologi yang digunakan agar data yang di dapat sesuai dan bisa digunakan.
6. Persetujuan survei
7. Melakukan pengendalian dalam semua aspek di saat melaksanakan survei setiap hari mulai dari kalibrasi ulang alat hingga kesiapan personil.
8. Melakukan *bounce test* setelah atau sebelum melakukan survei untuk memastikan alat berfungsi dengan baik
9. Pada pelaporan di dalamnya harus terdapat nilai IRI lajur roda kiri dan kanan, nilai IRI lajur, kecepatan kendaraan survei, kesalahan dan hambatan, dan catatan.

***Pavement Condition Index* (PCI)**

Pengolahan data PCI dilakukan secara survei manual berdasarkan jenis kerusakan, tingkat kerusakan, serta luas kerusakan tersebut yang di dapat dari kondisi jalan secara visual. Nilai PCI ditentuakan setiap 100 m. Berikut tahapan menentukan nilai PCI:

1. Menentukan tipe kerusakan jalan

2. Menentukan tingkat kerusakan jalan berdasarkan R (rendah), S (sedang), T (tinggi).
3. Menghitung kerapatan kerusakan
4. Menentukan nilai pengurangan (*deduct value*) dari kurva tiap tipe kerusakan.
5. Menentukan nilai TDV dengan menjumlahkan nilai individual DV.
6. Menentukan nilai CDV berdasarkan kurva koreksi
7. Menentukan nilai PCI dengan cara PCI = 100 – CDV

3.3 Analisis Data

3.3.1 Analisis Hubungan IRI dan PCI

Metode statistik untuk melihat hubungan sebuah variabel dapat menggunakan metode korelasi Pearson Product Momen. Korelasi Pearson digunakan untuk mengukur keeratan kedua variabel yang memiliki data parameter, data ini menggunakan data apa adanya tanpa membuat ranking yang digunakan. Metode yang digunakan untuk melihat hubungan IRI dan PCI adalah metode statistik Pearson dengan menggunakan variabel X dan Y dengan hasil koefisien negatif atau positif. Berikut rumus untuk uji korelasi Pearson:

$$r = \frac{n\Sigma xy - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{[n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

Keterangan:

r = Nilai korelasi Pearson

x = variabel nilai IRI

y = variabel nilai PCI

n = jumlah pasangan data IRI dan PCI

3.3.2 Parameter Koefisien Korelasi Pearson

Berdasarkan besarnya nilai korelasi secara mendalam tingkatan korelasi pearson dapat dibedakan dengan kuat lemahnya kedua hubungan, berikut tabel yang menampilkan:

Tabel 2.18 Parameter Koefisien Korelasi Pearson

Nilai Koefisien Korelasi Pearson (*r*)	**Kondisi**	**Arah**
0,8 – 1,0	Sangat Kuat	Positif
0,6 – 0,8	Kuat	Positif
0,4 – 0,6	Cukup	Positif
0,2 – 0,4	Lemah	Positif
0 – 0,2	Sangat Lemah	Positif
0	Tidak ada	Tidak ada
0 – (-0,2)	Sangat Lemah	Negatif
(-0,2) – (-0,4)	Lemah	Negatif
(-0,4) – (-0,6)	Cukup	Negatif
(-0,6) – (-0,8)	Kuat	Negaif
(-0,8) – (-1,0)	Sangat Kuat	Negatif

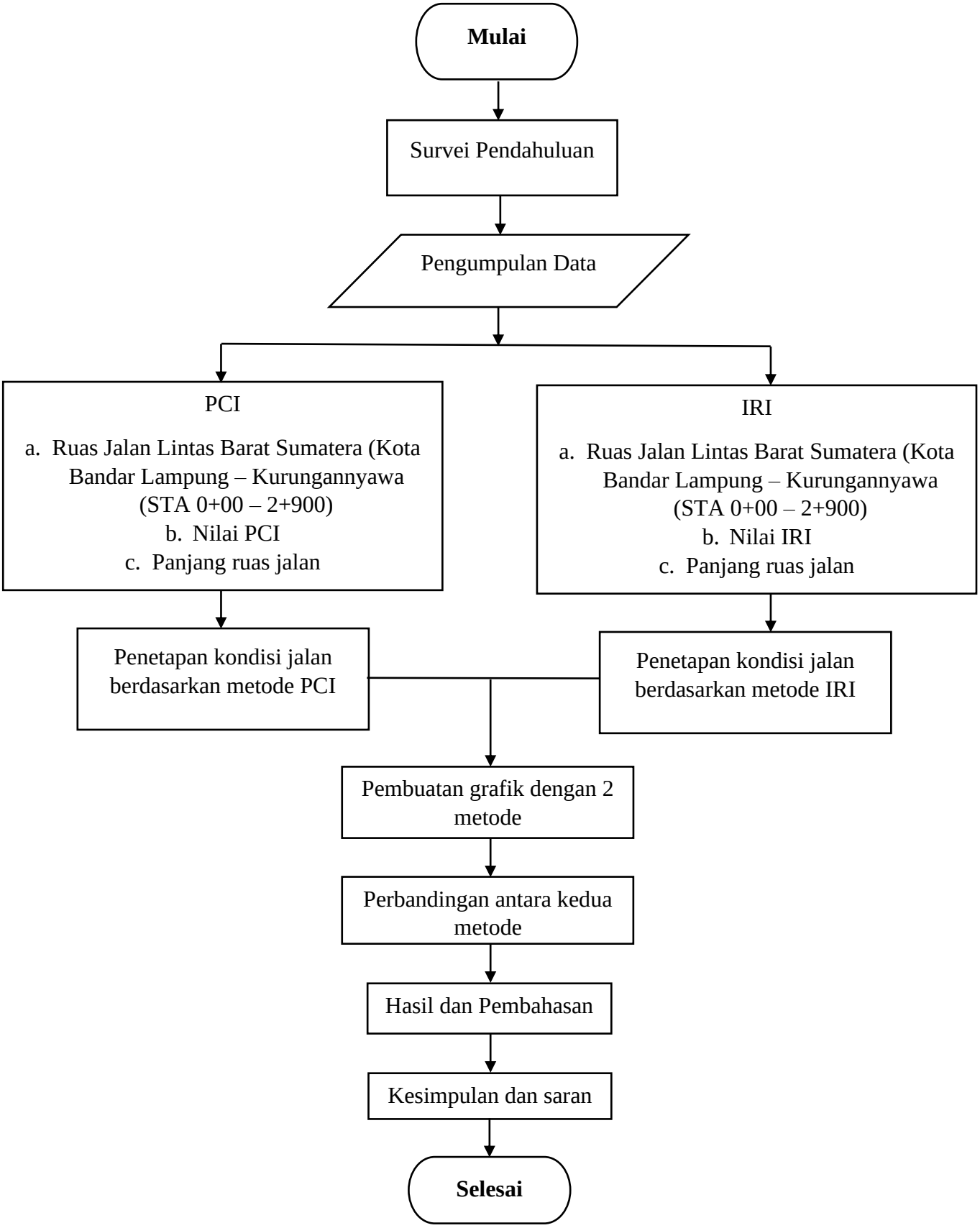
(Sumber : Buku Ajar Statistika, 2023)

3.3.3 Analisis Pola atau Tren

Korelasi dari kedua variabel dapat menggunakan program Microsoft Excel dan SPSS dengan begtitu pola atau tren korelasi IRI dan PCI bisa didapatkan.

3.4 Bagan Alir Penelitian

Tahap penelitian dilakukan dengan melakukan studi pustaka berdasarkan penelitian terdahulu dengan referensi dan literatur. Pengumpulan data berupa data sekunder dilakukan setelah studi pustaka selesai. Bagan Alur Penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berfokus pada hubungan IRI dengan PCI di Jalan Kurungannyawa sampai dengan batas Kota Bandar Lampung dengan jalan perkerasan lentur terbagi sebanyak 58 segmen. Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan analisis dan pembahasan sebagai berikut.

1. Berdasarkan metode PCI untuk Jalan Kurungannyawa sampai dengan batas Kota Bandar Lampung didapatkan nilai rata-rata untuk L1 sebesar 82,23 dengan kondisi perkerasan baik, untuk R1 sebesar 77,77 dengan kondisi perkerasan baik. Sedangkan untuk metode IRI didapatkan rata-rata untuk L1 sebesar 4,12 yang termasuk dalam kondisi kekasaran sedang, untuk lajur R1 didapatkan rata-rata sebesar 5,16 dengan kondisi perkerasan sedang.

2. Kedua metode menghasilkan hasil berbeda karena IRI lebih unggul dalam menilai kenyamanan berkendara dibandingkan PCI. IRI mengukur kekasaran jalan secara langsung dan akurat menggunakan profilometer, mencatat setiap ketidakteraturan kecil yang dapat menyebabkan guncangan dan getaran yang dirasakan pengendara. Sebaliknya, PCI mengandalkan survei visual untuk menilai kerusakan jalan, yang penting untuk pemeliharaan jangka panjang tetapi mungkin tidak mencerminkan kenyamanan berkendara sehari-hari. Fokus IRI pada ketidakteraturan permukaan membuatnya lebih sensitif dan peka terhadap kenyamanan berkendara, menjadikannya alat yang lebih efektif untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan perbaikan jalan untuk meningkatkan kenyamanan berkendara.

3. Korelasi dari metode PCI dan IRI dari jalan Kurungannyawa sampai dengan batas Kota Bandar Lampung mendapatkan hubungan yang signifikan dan

berlawanan. Nilai tingkat keeratan kedua metode diperoleh R = -0,449 hal ini berarti hubungan signifikansi ‘cukup’ dan karena nilai R negatif maka korelasi nilai IRI dan PCI berlawanan arah. Setiap pertambahan nilai PCI akan mengalami penurunan nilai IRI ataupun sebaliknya. Koefisien determinasi (R^2) memiliki nilai 0,216 hal ini menunjukkan 21% nilai PCI dipengaruhi oleh nilai IRI. Persamaan regresi yang digunakan adalah PCI = $109{,}373 – 7{,}664(IRI) + 0{,}055(IRI)^3$.

5.2 Saran

Berikut beberapa saran yang dapat diterapkan berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan.

1. Sertakan variabel lain yang mungkin mempengaruhi hasil, seperti volume lalu lintas, jenis kendaraan yang lewat, kondisi cuaca, dan kualitas material jalan. Hal ini akan membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi pada kerusakan jalan.

2. Kumpulkan data dari berbagai jenis jalan dan kondisi lingkungan yang berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif dan representatif. Termasuk jalan di perkotaan, pedesaan, serta berbagai kondisi cuaca.

3. Fokuskan penelitian pada pengembangan model prediktif yang menggunakan nilai IRI dan PCI untuk memproyeksikan kerusakan jalan di masa depan. Validasi model tersebut dengan data historis untuk memastikan akurasinya.

DAFTAR PUSTAKA

Adeli, S., Najafi moghaddam Gilani, V., Kashani Novin, M., Motesharei, E. dan Salehfard, R., 2021. Development of a Relationship between Pavement Condition Index and International Roughness Index in Rural Road Network. *Advances in Civil Engineering*, *2021*, pp.1-9.

Adlinge, S.S. dan Gupta, A.K., 2013. Pavement deterioration and its causes. *International journal of innovative research and development*, *2*(4), pp.437-450.

Adly, E., Rahmawati, A., Setiawan, D., Dewi, S. dan Widodo, W., 2021, February. Functional Damage Assessment Visually on the Road Using Pavement Condition Index (PCI). In *4th International Conference on Sustainable Innovation 2020–Technology, Engineering and Agriculture (ICoSITEA 2020)* (pp. 67-73). Atlantis Press.

Arianto, T. dan Suprapto, M., 2018, March. Pavement condition assessment using IRI from Roadroid and surface distress index method on national road in Sumenep Regency. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 333, No. 1, p. 012091). IOP Publishing.

Avci, O., Abdeljaber, O., Kiranyaz, S., Hussein, M., Gabbouj, M., dan Inman, D. J. 2021. A review of vibration-baseddamage detection in civil structures: From traditional methods to Machine Learning and Deep Learning applications. *Mechanical systems and signal processing*, 147, 107077.

Baihaqi, B., Saleh, S. M., dan Anggraini, R. 2018. Tinjauan Kondisi Perkerasan Jalan Dengan Kombinasi Nilai International Roughness Index (IRI) Dan Surface Distress Index (Sdi) Pada Jalan Takengon – Blangkejeren. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(3), 543–552.

Cantisani, G. dan Loprencipe, G. 2010. Road Roughness and Whole Body Vibration : Evaluation Tools and Comfort Limits. J. Transp. Eng., vol. 136, no. 9, pp. 818–826.

Chen, S.L., Lin, C., Tang, C.W. dan Hsieh, H.A., 2022. Evaluation of Pavement Roughness by the International Roughness Index for Sustainable Pavement Construction in New Taipei City. *Sustainability*, *14*(12), p.6982.

Hasibuan, R.P. dan Surbakti, M.S., 2019. Study of Pavement Condition Index (PCI) relationship with International Roughness Index (IRI) on Flexible Pavement. In *MATEC web of conferences* (Vol. 258, p. 03019). EDP Sciences.

Kalengkongan, L.O., Waani, J.E. dan Rompis, S.Y., 2021. Model Hubungan Antara Ketidakrataan Permukaan Jalan Dengan Nilai Kerusakan Permukaan Jalan Pada Ruas Jalan Nasional di Kota Manado (Studi Kasus: Ruas Jalan Batas Kota Manado–Tomohon dan Jalan Monginsidi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, *11*(2).

Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. Perbaikan Kerusakan Berdasarkan Elemen. Bandung.

Khamid, A., Feriska, Y. dan Taufiq, M. 2023. Pengaruh Volume Kendaraan terhadap Tingkat Kerusakan Jalan pada Perkerasan Rigid di Jatibarang-Brebes. *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan dan Informatika*, 1(3), pp.91-107.

Latjemma, S., 2023. Analysis of the Damage Level of the Road Pavement Surface with the Surface Distress Index (SDI) Method as a Basis for Road Maintenance. *Formosa Journal of Sustainable Research*, *2*(6), pp.1471-1498.

Lendra L., M. A. Wibowo, dan J. U. D. Hatmoko. 2023. A Systematic Literature Network Analysis: Research Mapping of International Roughness Index. *International Information and Engineering Technology*. 22(3): 81-94.

Mawardin, A., 2023. Analisis Kerusakan Jalan Pada Perkerasan Kaku Menggunakan Metode PCI (Pavement Condition Index). *Jurnal TAMBORA, 7*(2), pp.63-66.

Mooy., E. A. P. dan K. M. Kuswara. 2021. Analisis kerusakan jalan dengan metode pavement condition index (PCI) dan strategi penanganannya pada ruas jalan nggelak Desa Meoain Kecamatan Rote Barat Daya Kabupaten Rote Ndao. Batakarang. 2(1): 50-56

Muliawan, W., 2019. Dampak Genangan Air Hujan terhadap Kondisi Jalan Antasura di Kecamatan Denpasar Timur. *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, *8*(1), pp.44-50.

Nisumanti, S., Kurniawan, A. dan Al Qubroh, K., 2022. Damage Analysis of Lahat Roads–Fence Natural From Endikat Bridge To Go To Depati H. Duaji Lintas Street Pagaralam–Lahat. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, *4*(1), pp.251-262.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2010. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 20/PRT/M/2010 Tahun 2010 tentang Pedoman Pemanfaatan Dan Penggunaan Bagian-Bagian Jalan.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2011. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 13/PRT/M/2011 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.

Pérez-Acebo, H., Isasa, M., Gurrutxaga, I., García, H. dan Insausti, A., 2023. International Roughness Index (IRI) prediction models for freeways. *Transportation research procedia*, *71*, pp.292-299.

Piryonesi, S.M. dan El-Diraby, T.E., 2021. Examining the relationship between two road performance indicators: Pavement condition index and international roughness index. *Transportation Geotechnics*, *26*, p.100441.

Priana, S.E. 2018. Analisis faktor penyebab kerusakan jalan (studi kasus ruas jalan lingkar utara Kota Padang Panjang). Rang Teknik Journal. 1(1): 86-89.

Ramos, J.A.B., Bronuela-Ambrocio, L.B., Palmiano, H.S.O., Dacanay, J.P.T., Torio-Kaimo, L.V. dan Quero, J.C.R., 2023, March. Development of Pavement Condition Index for Philippine Asphalt National Roads. In *International Conference on Civil Engineering* (pp. 81-94). Singapore: Springer Nature Singapore.

Rifai, M., Setyawan, A., Handayani, F.S. dan Arun, A.D., 2023. Evaluation of functional and structural conditions on flexible pavements using pavement condition index (PCI) and international roughness index (IRI) methods. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 429, p. 05011). EDP Sciences.

Rosalina, L., R. Oktarina, Rahmiati, dan I. Saputra. 2023. *Buku Ajar Statistika*. Padang: MRI.

Song, W., Jia, G., Jia, D. dan Zhu, H., 2019. Automatic pavement crack detection and classification using multiscale feature attention network. *IEEE Access*, *7*, pp.171001-171012.

Šroubek, F., Šorel, M. dan Žák, J., 2021. Precise international roughness index calculation. *International Journal of Pavement Research and Technology*, pp.1-7.

Surat Edaran Menteri PUPR No.19/SE/M/2016. *Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil*. https://simantu.pu.go.id/personal/img-post/198002172005021001/post/20191003154300__F__Pd012016B_Pedoman_Indeks_Kondisi_Perkerasan_IKPPCI2.pdf. Diakses pada tanggal 18 Januari 2024.

Utama, N.R., Arliansyah, J. dan Kadarsah, E., 2023. Analisis Perbandingan Nilai Kondisi Jalan Menggunakan Metode SDI dan IRI Dari Alat Survei Roadroid. *Cantilever: Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, *12*(1), pp.55-62.

Wada, S.A., 2016. Bituminous pavement failures. *Journal of Engineering Research and Applications*, *6*(2), pp.94-100.

Yu, J., Chou, E.Y. dan Yau, J.T., 2006. Development of speed-related ride quality thresholds using international roughness index. *Transportation research record*, *1974*(1), pp.47-53.

Yudaningrum, F. dan Ikhwanudin, I. 2017. Identifikasi Jenis Kerusakan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kedungmundu-Meteseh). *Teknika*, *12*(2).

Zhi, S., Hu, W., Guo, Y., Lan, H. dan Jing, H., 2023. Decision Model of Pavement Maintenance Based on International Roughness Index. *Journal of Engineering Science & Technology Review*, *16*(5).