

**TUGAS AKHIR**  
**EVALUASI PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN METODE IRI**  
**( *INTERNATIONAL ROUGHNES INDEX* ) BERBASIS APLIKASI**  
**ROADROID JALAN LINTAS, LABUHAN BATU UTARA**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

**Disusun Oleh :**

**RIKI HAMID RITONGA**

**2107210104**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**2025**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Riki Hamid Ritonga  
NPM : 2107210  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Evaluasi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode IRI  
( *Internatioal Roughness Index* ) Berbasis Aplikasi Roadroid  
Jalan Lintas, Labuhan Batu Utara  
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada program Studi Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Disetujui Untuk Disampaikan  
Kepada Panitia Ujian:

Medan, 17 April 2026

Dosen Pembimbing



Muhammad Husin Gultom S.T, M.T

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Riki Hamid Ritonga  
NPM : 2107210104  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Evaluasi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode IRI  
( *Internatioal Roughness Index* ) Berbasis Aplikasi Roadroid  
Jalan Lintas, Labuhan Batu Utara  
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil pada program Studi Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Medan, 17 April 2026

Mengetahui dan Menyetujui

Dosen Pembimbing



Muhammad Husin Gultom S.T,M.T

Dosen Pembanding I



Ir. Sri Asfiati, M.T.

Dosen Pembanding II



Zulkifli Siregar, S.T., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.SC., PH.D

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riki Hamid Ritonga  
Tempat/Tanggal Lahir : Ujung Godang/16 Juli 2003  
NPM : 2107210104  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Bidang Ilmu : Transport

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya,bahwa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Evaluasi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode IRI (*International Roughness Index*) Berbasis Aplikasi Roadroid Jalan Lintas, Labuhan Batu Utara”.

Bukan merupakan plagiarisme,pencurian hasil karya milik orang lain,hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan non material serta segala kemungkinan lain,yang ada pada hakekatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari di duga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim fakultas yang di bentuk untuk melakukan verifikasi,dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau keserjanaan saya.

Dengan demikian surat pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 17 April 2026 yang



menyatakan

Riki Hamid Ritonga

## ABSTRAK

### EVALUASI PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN METODE IRI ( *INTERNATIONAL ROUGHNES INDEX* ) BERBASIS APLIKASI ROADROID JALAN LINTAS, LABUHAN BATU UTARA

Riki Hamid Ritonga

2107210104

Muhammad Husin Gultom S.T., M.T

Kondisi perkerasan jalan yang mengalami penurunan kinerja akibat beban lalu lintas dan faktor lingkungan memerlukan evaluasi secara terukur untuk menentukan kebutuhan penanganan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi permukaan jalan berdasarkan tingkat ketidakrataan menggunakan parameter *International Roughness Index* (IRI) dengan memanfaatkan aplikasi Roadroid pada ruas Jalan Lintas Aek Kota Batu dan Simpang Merbau di Kabupaten Labuhan Batu Utara. Metode penelitian dilakukan melalui survei lapangan dengan pengambilan data menggunakan aplikasi Roadroid berbasis *smartphone*, observasi visual untuk mengidentifikasi jenis kerusakan permukaan jalan, serta pencatatan spesifikasi geometrik jalan (lebar perkerasan, bahu, dan drainase). Data hasil pengukuran kemudian dianalisis untuk menentukan klasifikasi kondisi perkerasan berdasarkan standar penilaian IRI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi permukaan jalan pada kedua ruas memiliki tingkat ketidakrataan yang bervariasi dan disertai dengan beberapa jenis kerusakan, seperti retak dan deformasi permukaan, yang mempengaruhi kenyamanan berkendara. Variasi spesifikasi geometrik, khususnya pada bahu dan drainase, turut berpengaruh terhadap perbedaan kondisi antar ruas. Penggunaan aplikasi Roadroid terbukti dapat menjadi metode alternatif yang praktis dan efisien dalam melakukan evaluasi kondisi permukaan jalan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam perencanaan program pemeliharaan jalan guna meningkatkan kinerja perkerasan dan pelayanan jalan.

Kata Kunci: Perkerasan jalan, *International Roughness Index* (IRI), Roadroid, evaluasi kondisi jalan, pemeliharaan jalan.

## **ABSTRACT**

### **ROAD PAVEMENT EVALUATION USING THE IRI (INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX) METHOD BASED ON THE ROADROID APPLICATION OF THE TRAFFIC ROAD, LABUHAN BATU UTARA**

Riki Hamid Ritonga  
2107210104  
Muhammad Husin Gultom S.T., M.T

*The deterioration of pavement performance due to traffic loads and environmental factors requires measurable evaluation to determine appropriate maintenance actions. This study aims to evaluate road surface conditions based on roughness levels using the International Roughness Index (IRI) parameter with the Roadroid application on the Aek Kota Batu and Simpang Merbau road sections in North Labuhan Batu Regency. The research method was conducted through field surveys by collecting road roughness data using the smartphone-based Roadroid application, visual observations to identify surface distress, and documentation of geometric specifications of the road (pavement width, shoulders, and drainage). The collected data were analyzed to determine pavement condition classification based on IRI assessment standards. The results indicate that the road surface conditions on both sections show varying levels of roughness, accompanied by several types of surface distress such as cracks and surface deformation that affect riding comfort. Variations in geometric specifications, particularly shoulders and drainage, also influence differences in pavement performance between the two sections. The use of the Roadroid application is proven to be a practical and efficient alternative method for evaluating pavement surface conditions. The findings of this study are expected to serve as a basis for road maintenance planning in order to improve pavement performance and serviceability.*

*Keywords: Pavement, International Roughness Index (IRI), Roadroid, road condition evaluation, road maintenance.*

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Evaluasi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode IRI (*International Roughness Index*) Berbasis Apalikasi Roadroid” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

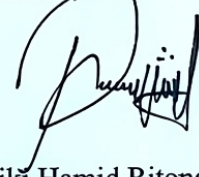
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak M. Husin Gultom S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Asfiati, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Zulkifli Siregar, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Josef Hadipramana, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil
6. Bapak Assoc. Prof. Dr. Ade Faisal selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Orang Tua penulis yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi dan memotivasi penulis selama ini.
10. Teman – teman saya yang banyak membantu dan mengarahkan disetiap masalah yang ditemukan selama riset dan memberikan banyak ilmu dan pengalaman dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, Juli 2025



Riki Hamid Ritonga

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	16
1.4 Tujuan Penelitian	16
1.5 Manfaat Penelitian	17
1.6 Sistematika Penulisan	17
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	18
2.1 Pengertian Perkerasan Jalan	18
2.1.1 Perkerasan Lentur ( <i>flexible pavement</i> )	18
2.1.2 Perkerasan kaku	19
2.1.3 konstruksi perkerasan komposit	19
2.2 Lapisan Perkerasan	20
2.2.1 Lapisan Permukaan ( <i>Surface Course</i> )	21
2.2.3 Lapisan Pondasi Bawah ( <i>Subbase Course</i> )	21
2.2.4 Lapisan Tanah Dasar	22
2.3 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur	22
2.3.1 Retak Kulit Buaya	22
2.3.2 Kegemukan ( <i>Bleeding</i> )	23
2.3.3 Retak Kotak – Kotak ( <i>Block Cracking</i> )	24
2.3.4 Cekungan ( <i>Bump and Sags</i> )	24
2.3.5 Keriting ( <i>Corrugation</i> )	25
2.3.6 Ambblas ( <i>Depression</i> )	26

2.3.7	Retak Samping ( <i>Edge Cracking</i> )	27
2.3.8	Retak Sambung ( <i>Join Reflec Cracking</i> )	27
2.3.9	Jalur Bahu Turun ( <i>Lane/Shoulder drop-off</i> )	28
2.3.10	Retak Memanjang/Melintang ( <i>Longitudinal/Trasverse Cracking</i> )	29
2.3.11	Tambalan ( <i>Patching and Utiliti cut Patching</i> )	29
2.3.12	Pengausan Agergat ( <i>Polised Agregat</i> )	30
2.3.13	Lubang ( <i>Pothole</i> )	30
2.3.14	Rusak Perpotongan Rel ( <i>Railroad Crossing</i> )	31
2.3.15	Alur ( <i>Rutting</i> )	32
2.3.16	Sungkur ( <i>Shoving</i> )	32
2.3.17	Patah Slip ( <i>Slippage Cracking</i> )	33
2.3.18	Mengembang Jembul ( <i>Swell</i> )	34
2.3.19	Pelepasan Butir ( <i>Weathring/Raveling</i> )	34
2.4	International Roughness Index ( <i>IRI</i> )	35
2.5	Peralatan Pengukur	36
2.5.1	Profilometer Laser	37
2.5.2	Pengukuran Ketidakrataan Tipe Respon	38
2.6	Aplikasi Roadroid	38
2.6.1	Cara Kerja Aplikasi	39
2.6.2	Contoh hasil data <i>Roadroid</i>	42
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	45
3.1	Bagan Alir	45
3.2	Teknik Pengumpulan Data	46
3.2.1	Data Primer	46
3.2.2	Data Sekunder	46
3.3	Lokasi Penelitian	46
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	50
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	50
4.1.1	Spesifikasi Jalan Ruas Simpang Merbau	50
4.1.2	Spesifikasi Jalan Ruas Aek Kota Batu	51
4.2	Hasil dan Pembahasan Jalan Lintas Simpang Merbau	52

4.2.1 Hasil Pengukuran Nilai IRI	52
4.2.2 Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI	54
4.3 Hasil dan Pembahasan Jalan Lintas Kota Aek Kota Batu	55
4.3.1 Hasil Pengukuran Nilai IRI	55
4.3.2 Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI	56
4.3.3 Pemetaan Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI	57
4.4 Identifikasi Visual Jenis Kerusakan Permukaan Jalan	59
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>65</b>
5.1 Kesimpulan	65
5.2 Saran	66
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>69</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	<b>72</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan antara perkerasan kaku dan lentur (Hardiyatmo, 2015)	20
Tabel 2.2 Klasifikasi Nilai IRI, (Bina Marga, 2011)	36
Tabel 2.3 Beberapa contoh alat pengukur ketidakrataan (Bina Marga, 2021)	36
Tabel 2.4 Hasil Penelitian Terdahulu Tentang IRI	44
Tabel 4.1 Spesifikasi jalan ruas Simpang Merbau	50
Tabel 4.2 Spesifikasi jalan Aek Kota Batu	52
Tabel 4.3 Hasil pengukuran nilai IRI pada jalan Simpang Merbau	53
Tabel 4.4 Hasil pengukuran nilai IRI pada jalan Aek Kota Batu	55
Tabel 4.5 Analisis visual kondisi dan jenis kerusakan jalan lintas Simpang Merbau	60
Tabel 4.6 Analisis visual kondisi dan jenis kerusakan jalan lintas Aek Kota Batu	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Bagian Lapisan Konstruksi perkerasan Lentur (Bina Marga,2017)	18
Gambar 2.2	Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku (Bina Marga,2017)	19
Gambar 2.3	Bagian Lapisan Perkerasan Komposit (Sigma Teknika Vol.3,No1,2020)	19
Gambar 2.4	Kulit Buaya (Bina Marga, 1983)	23
Gambar 2.5	Kegemukan (Bina Marga, 1983)	24
Gambar 2.6	Retak Blok (Bina Marga,1983)	24
Gambar 2.7	Cekungan (Bina Marga, 1983)	25
Gambar 2.8	Keriting (Bina Marga, 1983)	26
Gambar 2.9	Amblas (Bina Marga, 1983)	26
Gambar 2.10	Retak Pinggir (Bina Marga, 1983)	27
Gambar 2.11	Retak Sambung (Bina Marga,1983)	28
Gambar 2.12	Bahu Jalan Turun (Bina Marga,1983)	28
Gambar 2.13	Retak memanjang (Bina Marga, 1983)	29
Gambar 2.14	Tambalan (Bina Marga,1983)	30
Gambar 2.15	Pengausan Agregat (Bina Marga, 1983)	30
Gambar 2.16	Lubang (Bina Marga, 1983)	31
Gambar 2.17	Perpotongan Rel (Bina Marga, 1983)	32
Gambar 2.18	Alur ( Bina Marga, 1983 )	32
Gambar 2.19	Sungkur ( Bina Marga,1983 )	33
Gambar 2.20	Retak Slip ( Bina Marga,1983 )	34
Gambar 2.21	Mengambang (Bina Marga, 1983)	34
Gambar 2.22	Pelepasan Butir (Bina Marga, 1983)	35
Gambar 2.23	Pemasangan Holder	39
Gambar 2.24	Tampilan icon Roadroid	39
Gambar 2.25	Setting Posisi Smartphone	40
Gambar 2.26	Setting pada Roadroid	41
Gambar 2.27	Mulai Survei	41
Gambar 2.28	Proses Upload Survei	42
Gambar 2.29	Statuas kemantapan ruas jalan yogyakarta	43

Gambar 3.1	Bagan alir penelitian.	45
Gambar 3.3	Lokasi Penelitian ( Google maps ).	47
Gambar 4.1	Kondisi jalan ruas kiri Simpang Merbau	54
Gambar 4.2	Kondisi jalan ruas kanan Simpang Merbau	54
Gambar 4.3	Kondisi jalan ruas kiri Aek Kota Batu	56
Gambar 4.4	Kondisi jalan ruas kanan Aek Kota Batu	57
Gambar 4.5	Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kiri Simpang Merbau	57
Gambar 4.6	Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kanan Simpang Merbau	58
Gambar 4.7	Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kiri Aek Kota Batu	58
Gambar 4.8	Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kanan Aek Kota Batu	58

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jalan merupakan bagian dari prasarana transportasi yang berperan penting dalam memperlancar mobilitas manusia, distribusi barang, mendorong pertumbuhan dan pembangunan ekonomi di suatu wilayah. Sebagai prasarana dasar, jalan berfungsi sebagai penghubung dari satu tempat ke tempat lain, yang dapat mencakup daerah pedesaan ke kota, atau lainnya, dan memperlancar kegiatan sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat.

Kerusakan jalan dapat terjadi karena sejumlah kemungkinan penyebab seperti udara, perubahan suhu, cuaca, suhu udara, bahan konstruksi perkerasan, kondisi tanah dasar yang tidak stabil, proses pemadatan yang tidak memadai di atas lapisan tanah dasar dan tonase atau beban lalu lintas kendaraan berat yang melebihi kapasitas dengan meningkatnya volume kendaraan. Pada kenyataannya, pada jaringan jalan tertentu, terutama di daerah perkotaan, terdapat sinkronisasi antara laju pertumbuhan jalan di satu sisi dan laju pertumbuhan kendaraan di sisi lain, di mana pertumbuhan jalan jauh lebih kecil daripada pertumbuhan kendaraan yang berarti beban di jalan lebih banyak (Yudaningrum & Ikhwanudin, 2017).

Penanganan kerusakan jalan dengan survei kondisi jalan merupakan langkah awal untuk penanganan kerusakan jalan, survei kondisi jalan yang akurat diperlukan untuk memperoleh penanganan kerusakan jalan secara tepat. Khususnya pada jalan lintas Aek Kota Batu, Labuhan Batu Utara perlu dilakukan penilaian kondisi jalan baik secara struktural maupun non struktural. Nilai kondisi jalan tersebut nantinya akan dijadikan acuan untuk menentukan jenis program evaluasi yang harus dilakukan, baik program peningkatan pemeliharaan berkala, maupun pemeliharaan rutin. Bentuk pemeliharaan jalan yang tepat adalah dengan memilih kondisi permukaan jalan yang diperoleh dengan cara pengukuran menggunakan Metode *International Roughness Index* (IRI).

Dari latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk mengambil judul :  
“ EVALUASI PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN METODE IRI ( *INTERNATIONAL ROUGHNESS INDEX*) BERBASIS APLIKASI ROADROID”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan hasil dari latar belakang yang dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apa saja jenis jenis kerusakan yang ada pada lapisan permukaan perkerasan jalan pada ruas jalan Lintas Aek Kota Batu, Simp. Marbau, Labuhan Batu Utara?
2. Bagaimana besar nilai rerata kondisi *IRI* perkerasan jalan berbasis Aplikasi Roadroid pada ruas jalan Lintas Aek Kota Batu, Simp. Marbau, Labuhan Batu Utara?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang Lingkup penelitian yang dilakukan adalah :

1. Ruas jalan yang diteliti ialah ruas jalan Lintas Aek Kota Batu, Simp. Marbau Labuhan Batu Utara.
2. Metode penelitian menggunakan metode *International Roughness Index* berbasis aplikasi *Roadroid* .

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan yang ingin dicapai adalah :

1. Untuk menganalisis jenis kerusakan pada ruas jalan Lintas Aek Kota Batu dan Simp. Marbau, Labuhan Batu Utara.
2. Untuk melakukan evaluasi kondisi permukaan perkerasan jalan untuk mengetahui kondisi antara kedua ruas jalan berdasarkan nilai rata – rata IRI berbasis aplikasi Roadroid.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat dijadikan sebagai sumber rujukan untuk penelitian selanjutnya.
2. Dapat dijadikan sebagai survei awal untuk evaluasi kondisi permukaan secara umum bagi pemerintah yang akan mengkaji tentang persoalan kerusakan jalan di Ruas Jalan Lintas, Labuhan Batu Utara.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pembahasan dalam penelitian ini, maka sistematika penulisan penelitian disusun dalam lima bab. Adapun sistematika penulisan penelitian sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini mengawali penulisan dengan menjelaskan latar belakang masalah yang dibahas, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas permasalahan yang ada dan menyiapkan landasan teori dari penelitian ini.

### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan tentang metode penelitian, bahan yang digunakan dan teori-teori yang digunakan dalam penelitian.

### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang hasil yang didapatkan selama penelitian.

### **BAB 5 KESIMPULAN & SARAN**

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran selama penelitian.

### **DARTAR PUSTAKA**

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengertian Perkerasan Jalan

Perkerasan jalan menurut Hardiyatmo (2015), merupakan suatu sistem struktur yang terdiri atas beberapa lapisan material yang diletakkan di atas tanah dasar (*subgrade*). Tujuan utamanya adalah untuk menyediakan permukaan jalan yang rata dengan tingkat kekasaran tertentu, memiliki umur layanan yang cukup panjang, serta memerlukan pemeliharaan seminimal mungkin.

Karena kondisi alami tanah umumnya tidak mampu menopang beban kendaraan secara berulang tanpa mengalami deformasi, maka dibutuhkan struktur pelindung berupa perkerasan (*pavement*). Perkerasan ini berfungsi sebagai lapisan pelindung antara beban roda kendaraan dengan tanah di bawahnya, dan dapat dianggap sebagai lapisan atas yang melindungi formasi tanah setelah proses pemadatan. Hardiyatmo (2015) menyatakan perkerasan dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu :

##### 2.1.1 Perkerasan Lentur (*flexible pavement*)

Terdiri dari lapis batuan dipadatkan yang berada di bawah permukaan aspal, lapisan permukaan biasanya dibagi menjadi lapis aus (*wearing course*) dan lapis pengikat (*binder course*) yang diletakkan secara terpisah. Pada perkerasan lentur, kekuatan perkerasan di peroleh dari ketebalan lapisan – lapisan pondasi bawah (*subbase*), pondasi (*base*), dan lapisan permukaan (*surface course* ).



Gambar 2.1 Bagian Lapisan Konstruksi perkerasan Lentur (Bina Marga,2017)

### 2.1.2 Perkerasan kaku

Atau perkerasan beton semen Portland biasanya hanya terdiri dari dua lapisan: pelat beton dan lapisan subbase. Lapisan permukaan aspal juga dapat disertakan selama konstruksi atau ditambahkan di kemudian hari.

Lapisan pondasi bawah berfungsi untuk :

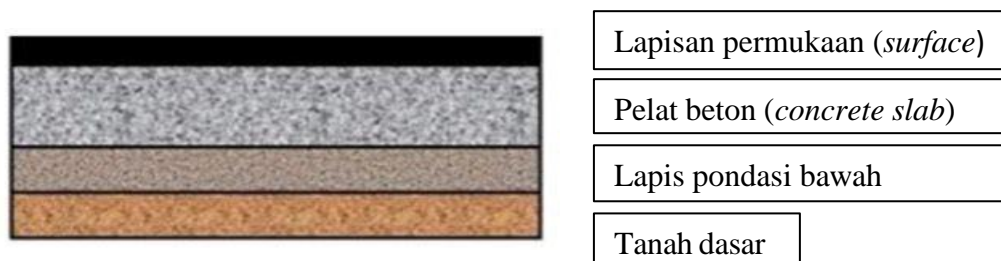
- Mengendalikan pengaruh pemompaan
- Mengendalikan aksi pembekuan
- Sebagai lapisan drainase
- Mengendalikan kembang susut tanah dasar
- Memudahkan pelaksanaan, karena dapat juga berfungsi sebagai lantai kerja
- Mengurangi terjadinya retak pada pelat beton



Gambar 2.2 Bagian Lapisan Konstruksi Perkerasan Kaku (Bina Marga,2017)

### 2.1.3 konstruksi perkerasan komposit

Merupakan perkerasan gabungan antara perkerasan beton semen portland dan perkerasan aspal, dimana kedua jenis perkerasan ini bekerja sama dalam memikul beban lalu lintas.



Sumber : Sigma Teknika Vol.3,No1(2020)

Gambar 2.3 Bagian Lapisan Perkerasan Komposit (Sigma Teknika Vol.3,No1,2020)

Tabel 2.1 Perbedaan antara perkerasan kaku dan lentur (Hardiyatmo, 2015).

No.	Perkerasan kaku	Perkerasan lentur
1.	Komponen perkerasan terdiri dari pelat beton yang terletak tanah atau lapisan material granuler pondasi bawah ( <i>subbase</i> ).	Komponen perkerasan terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi ( <i>base</i> ) dan pondasi bawah ( <i>subbase</i> )
2.	Kebanyakan digunakan untuk jalan kelas tinggi	Digunakan untuk semua kelas jalan dan tingkat volume lalu lintas
3.	Pencampuran adukan beton mudah dikontrol	Pengontrolan kualitas campuran lebih rumit
4.	Umur rencana dapat mencapai 20 – 40 tahun	Umur rencana lebih pendek, sekitar 10 – 20 tahun, jadi kurang dari perkerasan kaku
5.	Lebih tahan terhadap drainase yang buruk	Kurang tahan terhadap drainase buruk
6.	Biaya awal pembangunan lebih mahal	Biaya awal pembangunan lebih rendah
7.	Biaya pemeliharaan kecil	Biaya pemeliharaan lebih besar
8.	Kekuatan perkerasan lebih ditentukan oleh kekuatan pelat beton	Kekuatan perkerasan ditentukan oleh kerjasama setiap komponen lapisan perkerasan
9.	Tebal struktur perkerasan adalah tebal pelat beton	Tebal perkerasan adalah seluruh lapisan pembentuk perkerasan di atas tanah dasar ( <i>subgrade</i> ).

## 2.2 Lapisan Perkerasan

Tanah dasar merupakan lapisan tanah yang langsung menanggung beban lalu lintas dari struktur perkerasan, dan biasa disebut subgrade. Lapisan ini perlu dipadatkan dengan baik karena berfungsi sebagai landasan utama bagi seluruh sistem perkerasan jalan. Tanah dasar bisa berasal dari tanah asli galian atau dari timbunan, dengan tebal sekitar 60–90 cm di bawah perkerasan. Stabilitas lapisan ini sangat menentukan kekuatan struktur di atasnya. Oleh karena itu, tanah dasar harus selalu dalam kondisi stabil dan memiliki kadar air yang terkendali, untuk menghindari perubahan volume atau penurunan akibat beban kendaraan (Hardiyatmo, 2015).

### **2.2.1 Lapisan Permukaan ( *Surface Course* )**

Lapis permukaan berperan penting dalam memberikan keamanan berkendara serta menciptakan permukaan jalan yang rata dan nyaman. Untuk memenuhi fungsinya secara optimal, lapis permukaan harus memenuhi beberapa kriteria utama, antara lain:

1. Memiliki kekesatan atau ketahanan terhadap penggelinciran.
2. Mampu menahan beban kendaraan serta deformasi permanen.
3. Mencegah air masuk ke dalam struktur perkerasan.

Agar syarat-syarat tersebut tercapai, campuran material untuk lapis permukaan harus memiliki karakteristik stabilitas, kelenturan, dan daya tahan terhadap penggelinciran maupun kelelahan (*fatigue*) (Hardiyatmo 2015).

### **2.2.2 Lapisan Pondasi Bawah ( *Base Course* )**

Lapis pondasi, yang mencakup lapis pondasi atas (*base course*) dan lapis pondasi bawah (*subbase course*), digunakan pada sistem perkerasan lentur untuk meningkatkan kekuatan struktur perkerasan. Kedua lapisan ini memiliki dua fungsi utama, yaitu:

1. Meningkatkan kekakuan struktur perkerasan dan ketahanannya terhadap kelelahan (*fatigue*).
2. Membentuk lapisan yang cukup tebal agar beban dari permukaan jalan dapat menyebar ke tanah dasar secara merata.

Lapis pondasi (*base course*) juga berfungsi sebagai elemen struktural utama dengan peran:

1. Menyebarkan tekanan beban lalu lintas agar tidak langsung diteruskan secara berlebihan ke tanah dasar (*subgrade*).
2. Menjadi dasar untuk penempatan lapis permukaan.

### **2.2.3 Lapisan Pondasi Bawah ( *Subbase Course* )**

Hardiyatmo (2015) Lapis pondasi bawah (*subbase course*) merupakan lapisan yang terdiri dari material pilihan, seperti kerikil alam yang stabil (*awet*). Material ini memang tidak selalu memenuhi seluruh karakteristik teknis seperti pada lapis pondasi atas, namun tetap digunakan karena lebih ekonomis. Lapis

pondasi bawah memiliki beberapa fungsi penting dalam sistem perkerasan jalan, antara lain:

1. Bertindak sebagai bagian dari struktur perkerasan yang membantu menahan dan menyebarkan beban lalu lintas kendaraan ke lapisan di bawahnya.
2. Berperan sebagai lapisan drainase, terutama bila terdapat air di dalam struktur perkerasan, seperti air hujan yang masuk melalui retakan.
3. Mendukung efisiensi penggunaan material konstruksi dengan memungkinkan pengurangan ketebalan lapisan lain di atasnya, sehingga dapat menghemat biaya pembangunan.
4. Mencegah material dari tanah dasar masuk ke dalam lapisan pondasi atas.
5. Menjadi lapisan awal dalam pelaksanaan konstruksi jalan agar pekerjaan berjalan lebih lancar.

#### **2.2.4 Lapisan Tanah Dasar**

Tanah dasar adalah lapisan tanah terendah yang terdapat pada struktur perkerasan jalan yang menahan beban lapisan perkerasan di atasnya, yang dapat berupa lapisan pondasi bawah, lapisan pondasi atas, dan lapisan permukaan. Berdasarkan permukaan tanah alami, tanah dasar dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berikut :

1. Lapisan tanah dasar berupa tanah galian.
2. Lapisan tanah dasar berupa tanah timbunan.
3. Lapisan tanah dasar berupa tanah asli.

### **2.3 Jenis Kerusakan Pada Perkerasan Lentur**

Hardiyatmo (2015) Terutama untuk keperluan dalam perhitungan indeks kondisi perkerasan (*pci*) ada tingkat – tingkat keparahan kerusakan atau identifikasi kerusakan.

#### **2.3.1 Retak Kulit Buaya**

Retak kulit buaya berupa retakan yang membentuk pola menyerupai jaringan bidang segi banyak (*poligon*) berukuran kecil. Retakan ini saling terhubung dan

memiliki lebar celah sekitar 3mm, dengan jarak antar retak berkisar 2,5 hingga 15 cm. Kerusakan ini umumnya terjadi akibat kelelahan struktur pada lapisan permukaan pondasi jalan yang mengalami beban lalu lintas secara berulang.

Level

L = Retakan terlihat halus dan sejajar satu sama lain dengan atau tanpa keterhubungan.

M = Retakan telah membentuk pola seperti jaring atau kulit buaya ringan.

H = Retakan membentuk pola jaring dan telah menyebar luas.



Gambar 2.4 Kulit Buaya (Bina Marga, 1983).

### 2.3.2 Kegemukan ( *Bleeding* )

kondisi kerusakan perkerasan jalan akibat berlebihnya aspal pengikat dipermukaan. Keadaan ini mengakibatkan aspal naik kepermukaan, baik sebagian maupun seluruhnya, yang membuat agregat tertutup oleh aspal. Akibatnya, permukaan menjadi licin, berbahaya bagi kendaraan dan mengurangi daya gesek roda.

Level

L = Aspal tidak dapat menempel pada sepatu atau roda kendaraan.

M = menyebabkan aspal menempel pada sepatu atau roda kendaraan.

H = Kondisi ini berlangsung cukup lama dan nyata terlihat.



Gambar 2.5 Kegemukan (Bina Marga, 1983).

### 2.3.3 Retak Kotak – Kotak ( *Block Cracking* )

Retak blok ini berbentuk blok atau kotak besar yang saling bersambungan, dengan ukuran sisi blok 0,20 sampai 3 meter, dan dapat membentuk sudut atau pojok yang tajam.

Level

L = Retakan halus yang membentuk pola blok.

M = Retakan lebih lebar dan jelas, menunjukkan tingkat kerusakan sedang.

H = Retakan yang lebar dan dalam, membentuk pola blok yang parah.



Gambar 2.6 Retak Blok (Bina Marga,1983).

### 2.3.4 Cekungan ( *Bump and Sags* )

Kerusakan berupa benjol dan turun adalah jenis deformasi lokal yang terjadi pada permukaan jalan akibat pergerakan naik atau turun dari lapisan perkerasan, Hardiyatmo (2015) dikutip dari shahin, 1994. Perubahan ini bisa disebabkan oleh perpindahan material atau pemuatan dari bawah permukaan jalan.

Level

L = Benjolan atau cekungan kecil hanya menyebabkan gangguan ringan terhadap kenyamanan pengendara.

M = Benjolan atau lekukan cukup terlihat dan mulai berdampak pada kenyamanan pengendara.

H = Benjolan atau turunan besar, mengganggu kenyamanan serta kestabilan kendaraan.



Gambar 2.7 Cekungan (Bina Marga, 1983).

### 2.3.5 Keriting ( *Corrugation* )

Kerusakan bergelombang atau dikenal juga sebagai keriting adalah bentuk deformasi pada permukaan jalan yang terjadi akibat deformasi plastis berulang pada lapisan aspal. Kondisi ini menciptakan pola gelombang yang teratur, biasanya tegak lurus terhadap arah lalu lintas.

Level

L = Hanya menimbulkan sedikit gangguan kenyamanan bagi pengguna jalan.

M = Gelombang cukup terlihat dan mulai mengganggu kenyamanan pengguna jalan

H = gelombang sangat tinggi dan mengganggu kenyamanan secara signifikan.



Gambar 2.8 Keriting (Bina Marga, 1983).

### 2.3.6 Amblas ( *Depression* )

Amblas merupakan kerusakan berupa penurunan lokal pada permukaan perkerasan yang terjadi di suatu area terbatas. Penurunan ini sering kali diikuti oleh retakan sekitarnya, dan ditandai dengan munculnya pgenangan air pada bagian yang turun, terutama setelah hujan.

Kondisi ini dapat membahayakan lalu lintas karena menyebabkan guncangan atau ketidakseimbangan kendaraan, terutama pada kecepatan tinggi. area yang mengalami amblas biasanya menjadi titik lemah struktural akibat masalah pada tanah dasar, pmdatan yang kurang baik, atau beban lalu lintas berulang.

Level

L = Kedalaman 0,5 – 1 inch (13 – 25 mm).

M = kedalaman 1 – 2 inch (25 – 51 mm).

H = kedalaman > 2 inch (51 mm).



Gambar 2.9 Amblas (Bina Marga, 1983).

### 2.3.7 Retak Samping ( *Edge Cracking* )

Retakan tepi biasanya terjadi sejajar dan kadang melengkung pada bagian tepi dengan jarak sekitar 0,3 - 0,6 m dari tepi perkerasan. Retakan ini berkembang dari tepi dan akhirnya terkumpul dan membentuk kulit buaya lagi. Retakan ini terjadi akibat kegagalan daya dukung material pada bahu jalan atau kelembaban yang berlebihan. Akibat adanya keretakan pada tepi perkerasan, bagian ini menjadi tidak beraturan.

Level

L = Retak sedikit tanpa pecahan atau butiran lepas.

M = Retak sedang beberapa pecahan dan butiran lepas.

H = Banyak pecahan atau butiran di tepi perkerasan.



Gambar 2.10 Retak Pinggir (Bina Marga, 1983).

### 2.3.8 Retak Sambung ( *Join Reflec Cracking* )

Kerusakan ini umumnya terjadi pada permukaan perkerasan aspal yang telah diletakkan di atas perkerasan beton semen Portland. Retakan tersebut berasal dari lapisan aspal tambahan (*overlay*) yang mencakup pola retakan dari perkerasan aspal beton lama. Dengan kata lain, retakan ini terjadi pada lapisan aspal tambahan di mana retakan dari lapisan di bawahnya tidak sepenuhnya diperbaiki. Pola retakan tersebut dapat berbentuk memanjang, melintang, diagonal, atau berbentuk balok.

Level

L = Retak dengan lebar 10 mm.

M = Retak dengan lebar 10 – 76 mm.

H = Retak dengan lebar  $>76$  mm.



Gambar 2.11 Retak Sambung (Bina Marga,1983).

### 2.3.9 Jalur Bahu Turun ( *Lane/Shoulder drop-off* )

Penurunan/bahu jalan adalah perbedaan ketinggian dari tepi perkerasan ke bahu jalan. Bahu jalan menurun, sehubungan dengan tepi perkerasan. Jika perbedaan ketinggian dari bahu jalan ke perkerasan adalah 10-15 mm atau kurang, maka ini bukan masalah.

Level

L = Elevasi 1 – 2 inch ( 25 – 51 mm ).

M = Elevasi 2 – 4 inch ( 51 – 102 mm ).

H = Elevasi  $> 4$  inch ( 12 mm ).



Gambar 2.12 Bahu Jalan Turun (Bina Marga,1983).

### 2.3.10 Retak Memanjang/Melintang ( *Longitudinal/Trasverse Cracking* )

Pada kerusakan perkerasan ini berbentuk melintang dan memanjang sepanjang jalan, dapat terjadi dalam bentuk tunggal atau berderet yang sejajar, dan terkadang sedikit bercabang.

Level

L = Lebar retak sampai  $< 3/8$  inch ( 10 mm ).

M = Lebar retak sampai  $3/8 - 3$  inch ( 10 – 76 mm ).

H = Lebar retak sampai  $> 3$  inch ( 76 mm ).



Gambar 2.13 Retak memanjang (Bina Marga, 1983).

### 2.3.11 Tambalan ( *Patching and Utiliti cut Patching* )

Tambalan adalah penutup untuk bagian-bagian yang telah diperbaiki dan diperkeras. Kerusakan pada tambalan dapat atau tidak mengakibatkan hilangnya kenyamanan kendaraan atau kerusakan pada struktur perkerasan. Kerusakan pada tambalan setara dengan distorsi, delaminasi, retakan atau terkelupasnya perkerasan antara tambalan dan permukaan perkerasan asli.

Level

L = Tambalan dalam kondisi baik dan memuaskan, kenyamanan terganggu sedikit.

M = Tambalan sedikit rusak atau kenyamanan kendaraan agak terganggu.

H = Tambalan sangat rusak atau kenyamanan kendaraan sangat terganggu.



Gambar 2.14 Tambalan (Bina Marga,1983).

### 2.3.12 Pengausan Agregat ( *Polised Agregat* )

Agregat licin adalah permukaan atas perkerasan jalan yang licin. Agregat pada permukaan akan aus dan menyebabkan peningkatan kelicinan. Kemampuan perkerasan jalan untuk menjadi licin dipengaruhi oleh sifat geologis agregat. Agregat akan menjadi lebih halus karena lalu lintas dan aspal akan terikat atau hilang sehingga permukaan jalan menjadi licin terutama setelah hujan yang akan mempengaruhi keselamatan kendaraan.

Level

L, M, H = Tidak ada defenisi derajat kerusakan. Tetapi, derajat kelicinan harus nampak signifikan, sebelum dilibatkan dalam survei kondisi dan dinilai sebagai kerusakan.



Gambar 2.15 Pengausan Agregat (Bina Marga, 1983).

### 2.3.13 Lubang ( *Pothole* )

Lubang jalan adalah cekungan pada permukaan perkerasan yang terbentuk akibat hilangnya sebagian atau seluruh lapisan aus dan material dasar. Lubang jalan

kecil biasanya berdiameter kurang dari 0,9 m dan berbentuk mangkuk. Lubang jalan dapat dikaitkan dengan kerusakan permukaan lainnya atau mungkin terkait atau tidak. Lubang jalan juga dapat terjadi akibat penggalian utilitas atau tambalan di area perkerasan yang ada.

Level

L = Kedalaman 0,5 – 1 inch (12,5 – 25,4 mm).

M = Kedalaman 1 – 2 inch ( 25,4 – 50,8 mm ).

H = Kedalaman > 2 inch .(> 50,8 mm ).



Gambar 2.16 Lubang (Bina Marga, 1983).

#### **2.3.14 Rusak Perpotongan Rel ( *Railroad Crossing* )**

Jenis kerusakan pada persilangan jalan rel dapat berupa amblas atau benjolan disekitar atau antara lintasan pada rel.

Level

L = Persilangan jalan rel menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.

M = P ersilangan jalan rel menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.

H = Persilangan jalan rel menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.



Gambar 2.17 Perpotongan Rel (Bina Marga, 1983).

### 2.3.15 Alur ( *Rutting* )

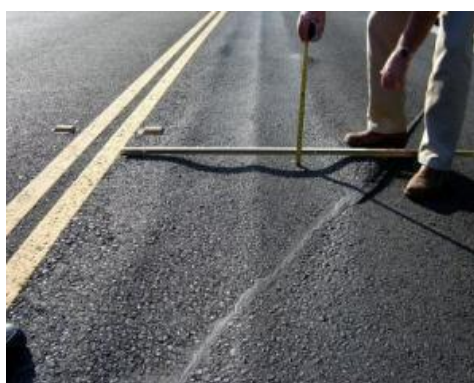
Alur merupakan bentuk permukaan perkerasan aspal berupa penurunan perkerasan terhadap panjang jalan pada lintasan roda kendaraan. Distorsi permukaan jalan berupa alur terjadi karena beban lalu lintas yang berulang pada lintasan roda yang sejajar dengan jalan.

Level

L = Kedalaman alur rata – rata ( 6 – 13 mm ).

M = Kedalaman alur rata – rata ( 13 – 25,5 mm ).

H = Kedalaman alur rata – rata ( > 25,4 mm ).



Gambar 2.18 Alur ( Bina Marga, 1983 ).

### 2.3.16 Sungkur ( *Shoving* )

Pembengkakan adalah gerakan lokal, longitudinal, dan permanen pada permukaan perkerasan jalan akibat beban lalu lintas. Pembengkakan lokal adalah peregangan pada permukaan perkerasan jalan yang mengikuti beban lalu lintas dan

muncul sebagai gelombang pendek pada permukaan perkerasan jalan. Pembengkakan lokal pada permukaan perkerasan jalan menunjukkan gerakan longitudinal material permukaan perkerasan jalan ke arah yang sesuai (arah lalu lintas) dari perpindahan permukaan horizontal, khususnya memainkan peran yang lebih besar dalam arah lalu lintas, di mana aksi pengereman dan percepatan terjadi secara sering.

Level

L = sungkur menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan.

M = sungkur menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.

H = sungkur menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.



Gambar 2.19 Sungkur ( Bina Marga,1983 ).

### **2.3.17 Patah Slip ( *Slippage Cracking* )**

Retakan selip adalah retakan berbentuk bulan sabit yang muncul akibat gaya horizontal yang disalurkan dari kendaraan. Retakan selip disebabkan oleh tidak adanya ikatan antara permukaan dan lapisan di bawahnya.

Level

L = Lebar retak  $< 3/8$  inch ( 10 mm ).

M = Lebar retak  $< 3/8 - 1,5$  inch ( 10 – 38 mm ).

H = Lebar retak  $> 1,5$  inch (  $> 38$  mm ).



Gambar 2.20 Retak Slip ( Bina Marga,1983 ).

### **2.3.18 Mengembang Jembul (*Swell* )**

Pembengkakan adalah gerakan lokal ke atas pada perkerasan yang disebabkan oleh pemuaiian lapisan tanah dasar atau struktur perkerasan. Meningkatnya kekakuan akibat pemuaiian lapisan tanah dasar dapat menyebabkan retaknya permukaan aspal.

Level

L = pengembangan menyebabkan sedikit gangguan kenyamanan kendaraan

M = Pengembangan menyebabkan cukup gangguan kenyamanan kendaraan.

H = Pengembangan menyebabkan gangguan besar pada kenyamanan kendaraan.



Gambar 2.21 Mengembang (Bina Marga, 1983).

### **2.3.19 Pelepasan Butir ( *Weathring/Raveling* )**

Pelapukan, disebut juga dengan pelapukan serat, adalah kerusakan permukaan perkerasan aspal akibat terlepasnya agregat secara terus-menerus dari permukaan perkerasan ke bawah atau dari tepi ke arah dalam.

Level

L = Agregat atau pengikat mulai lepas.

M = Agregat atau pengikat telah lepas.

H = Agregat atau pengikat telah banyak lepas.



Gambar 2.22 Pelepasan Butir (Bina Marga, 1983).

#### **2.4 International Roughness Index ( IRI )**

International Roughness Index (IRI) merupakan salah satu parameter kuantitatif yang digunakan secara internasional untuk menilai tingkat kekasaran permukaan jalan berdasarkan respons kendaraan terhadap profil longitudinal perkerasan. Indeks ini dinyatakan dalam satuan meter per kilometer (m/km) dan berfungsi sebagai indikator kenyamanan berkendara serta kondisi fungsional jalan. Semakin tinggi nilai IRI, maka semakin kasar permukaan jalan tersebut, yang dapat menimbulkan penurunan kenyamanan, peningkatan konsumsi bahan bakar, hingga mempercepat kerusakan komponen kendaraan.

IRI pertama kali dikembangkan melalui *International Road Roughness Experiment (IRRE)* pada tahun 1982 oleh World Bank, bekerja sama dengan institusi internasional lainnya. Sejak saat itu, IRI diadopsi secara luas sebagai standar global untuk pengukuran kekasaran jalan karena kemampuannya memberikan hasil yang konsisten, objektif, serta dapat dibandingkan antar lokasi dan waktu.

Metode pengukuran IRI dilakukan dengan cara menganalisis profil longitudinal permukaan jalan menggunakan simulasi model kendaraan ideal (*quarter-car simulation model*). Model ini menggambarkan sistem suspensi

sederhana dari kendaraan roda empat yang melewati ketidakrataan pada permukaan jalan, lalu menghitung respons gerak vertikal kendaraan terhadap jarak tempuh. Penggunaan model ini memungkinkan perhitungan IRI dapat diterapkan secara seragam, baik menggunakan alat ukur seperti profilometer laser, inertial profiler, maupun dengan teknologi berbasis aplikasi seluler seperti Roadroid yang memanfaatkan sensor akselerometer dan GPS.

Tabel 2.2 Klasifikasi Nilai IRI, (Bina Marga, 2011)

Nilai IRI (m/km)	Klasifikasi Kondisi Jalan	Keterangan
IRI rata – rata < 4,0	Baik	Pemeliharaan jalan
4,1 < IRI rata – rata < 8,0	Sedang	Pemeliharaan berkala
8,0 < IRI rata – rata < 12	Rusak ringan	Peningkatan jalan
IRI rata – rata > 12	Rusak berat	Peningkatan jalan

## 2.5 Peralatan Pengukur

Perangkat yang digunakan dalam perolehan data terkait kondisi jalan harus bekerja dengan baik pada kecepatan operasi normal di jalan perkotaan dan pedesaan, dan sebagai perangkat yang mampu mengukur perkerasan lentur atau kaku. Persyaratan untuk perangkat harus didasarkan pada beberapa komponen, termasuk, tetapi tidak terbatas pada: jenis instrumen, kelas, akurasi, dan interval perekaman seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut. ASTM E950–94 menetapkan bahwa perangkat pengukur kekasaran jalan dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelompok berdasarkan tingkat akurasinya dan metode penghitungan IRI, (Direktorat Jenderal Bina Marga 2011). seperti yang dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 2.3 Beberapa contoh alat pengukur ketidak rataan jalan, (Bina Marga, 2021)

Kelas	Contoh peralatan
<b>Kelas I</b> Profilometer Presisi	<i>Laser profilers ; Non-contact lightweight profiling devices and portabel laser profilers</i> <i>Manually operated devices : e.g TRL beam, Face dipstick/ROMDAS Z-250, ARRB Walking Profiler</i>

Tabel 2.4 *lanjutan*

Kelas	Contoh peralatan
<b>Kelas II</b> Metoda Profilometer lainnya	<i>Apl profilometer, profilgraphs ( e.g ., California Rainhart ) optical profilers, and inertial profilers (GMR)</i>
<b>Kelas III</b> Nilai IRI diperkirakan berdasarkan rumus rumus kolerasinya	<i>Roadroid, ROMDAS, Roughmeter, rolling straightedge, atau alat lain yang memenuhi ketentuan spesifikasi alat</i>
<b>Kelas IV</b> Penilaian subyektif / pengukuran tanpa kalibrasi	<i>Key code rating system, visual inspection, ride over section</i>

Berdasarkan tabel diatas peralatan yang di rekomendasikan Direktorat Jenderal Bina Marga adalah kelas I – III.

### 2.5.1 Profilometer Laser

Sangat disarankan untuk menggunakan profilometer laser non kontak untuk mengukur profil longitudinal pada jalan yang diperkeras ( lentur dan kaku). Profilometer yang digunakan harus mematuhi standar ASTM E9050-94.

- a) Memiliki resolusi kurang dari 0,1 mm
- b) Dapat mencapai ketelitian pengukuran kurang dari 0,1 mm.

Data yang diamati dan data profil harus dapat melaporkan Indeks Kekasaran Internasional (IRI) dalam m/km untuk setiap lajur lalu lintas. Kekasaran yang dilaporkan untuk setiap lajur adalah rata-rata dari dua pembacaan, yang dicatat untuk roda kiri dan roda kanan. Data direkam dan dilaporkan seperti berikut

- a) Jumlah jalur roda: dua / jalur.
- b) Intervsal pengambilan data memanjang: tidak lebih dari 50 mm.
- c) Interval pelaporan nilai: 100 m.

### **2.5.2 Pengukuran Ketidakrataan Tipe Respon**

Dari alat ukur kekasaran jenis respons, atau perangkat semacam itu, yang dikalibrasi untuk memberikan nilai IRI dalam m/km sesuai dengan ASTM E 1448-92/98. Data kekasaran jalan perlu didokumentasikan setiap 100 m, dan kecepatan pengumpulan data juga harus dicatat sehingga nilai IRI dapat dihitung dari data mentah.

## **2.6 Aplikasi Roadroid**

Terkait dengan peningkatan mutu jalan, harus ada perencanaan dengan data yang baik, sehingga biaya yang dialokasikan untuk pemeliharaan jalan dapat dialokasikan pada tempat yang tepat. Data yang baik dapat diperoleh dari survei dengan menggunakan peralatan yang relatif sederhana untuk memberikan data yang akurat. Hasil evaluasi dan penilaian dengan alat adalah penilaian dengan International Roughness Index. IRI merupakan nilai kerataan permukaan jalan, dan dinyatakan dengan besarnya simpangan vertikal untuk setiap satuan panjang jalan (m/km). Kerataan permukaan perkerasan, kerataan menjadi indikator penting kenyamanan dan keselamatan pengemudi. Nilai IRI jalan dapat diperoleh dengan berbagai alat, misalnya: NAASRA Roughness-meter, Rolling-straight Edges, Merlin, Roadroid (Aplikasi Android Smartphone), dll. (Pangesti & Rahmawati, 2020).

Menurut Panduan Roadroid (2024) aplikasi Roadroid mengukur kekasaran jalan ((IRI)dengan menggunakan akselerometer ponsel pintar dan dapat secara otomatis mengambil foto atau video jalan. Data diposisikan dengan koordinat GPS. Sistem ini portabel dan mudah digunakan. IRI adalah standar global untuk kondisi jalan, IRI diukur dengan metode yang berbeda dan pada tingkat kualitas informasi (IQL), akurasi relatif.

- IQL 1 : Profil presisi ( interval 10 – 20 m, mahal dan rumit untuk digunakan.
- IQL 2 : Metode profilometrik lainnya, seperti pengukuran tepi lurus manual.
- IQL 3 : IRI dengan korelasi ( pengukuran jenis respons ) seperti Roadroid.
- IQL 4 : Penilaian subjektif/visual.

### 2.6.1 Cara Kerja Aplikasi

Dikutip dari (Pangesti & Rahmawati, 2020) Survei IRI *Roadroid* dilakukan menggunakan *smartphone* yang telah terinstal aplikasi *Roadroid*. Langkah-langkah survei menggunakan aplikasi *Roadroid* adalah sebagai berikut:

- a) Mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan diantaranya: mobil survei, *smartphone* android yang sudah dipasang aplikasi *Roadroid*, holder, dan lain-lain.
- b) Memasang holder pada kaca mobil sebelah dalam untuk mengaitkan *smartphone*, seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.23. kemudian mengaitkan *smartphone* tersebut di holder. *Smartphone* bisa dalam posisi horizontal maupun vertikal. Setelah itu pastikan lagi bahwa GPS dan internet pada *smartphone* sudah aktif.



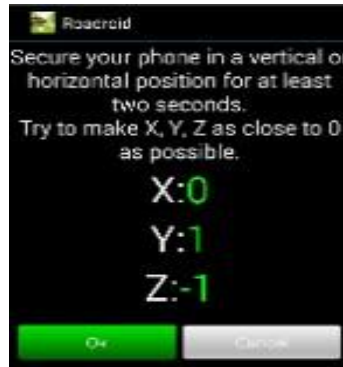
Gambar 2.23 Pemasangan Holder

- c) Masuk ke dalam menu *Roadroid* dengan memilih icon seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.24.



Gambar 2.24 Tampilan icon *Roadroid*

- d) Melakukan setting posisi smartphone dengan masuk ke dalam menu setting, kemudian pilih menu fitting adjustment. Setelah itu kemudian atur posisi smartphone sampai nilai x, y, dan z dalam keadaan berwarna hijau seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.25.



Gambar 2.25 Setting Posisi Smartphone

- e) Memastikan bahwa beberapa pengaturan penting pada menu setting Roadroid sudah dilakukan dengan benar/sesuai kebutuhan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.26, antara lain:
- 1) User Email (Equipment ID) sudah terisi email yang benar. Email ini biasanya digunakan untuk aktivasi aplikasi.
  - 2) Vehicle Type dipilih sesuai jenis kendaraan yang akan dipakai survei.
  - 3) Auto Photo Capture Segment Length diisi sesuai kebutuhan jarak foto yang akan diambil (misalnya: setiap 100 m, 200m, atau 500m).
  - 4) Low Speed Lat/Lng Threshold yaitu batas kecepatan minimal kendaraan saat survei. Batas minimal kendaraan diisi 40 km/jam.
  - 5) Untuk pengaturan lain selain keterangan di atas biasanya sudah menjadi standar dari aplikasi Roadroid yang tidak perlu diubah lagi.



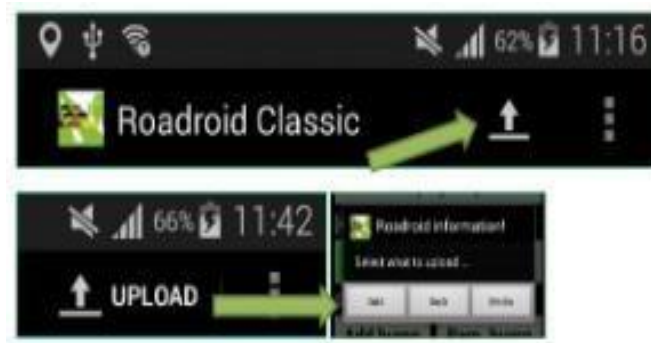
Gambar 2.26 Setting pada Roadroid

- f) Survei dilakukan pada permulaan ruas jalan dengan menekan menu Start/stop sampling kemudian memberikan keterangan nama ruas jalan yang akan disurvei lalu tekan OK. Memastikan bahwa saat kendaraan survei berjalan selalu menjaga batas minimal kecepatan untuk menjaga nilai hasil survei selalu stabil sesuai kondisi jalan. Setelah sampai pada titik akhir ruas jalan kemudian tekan menu Start/stop sampling. Proses ini ditunjukkan seperti Gambar 2.27.



Gambar 2.27 Mulai Survei

- g) Mengupload hasil survei selama 2 kali dalam bentuk data dan media. Data merupakan keterangan IRI hasil survei, sedangkan media berisi foto-foto hasil survei. Pada saat proses ini pastikan bahwa sinyal internet dalam kondisi baik. Proses ini ditunjukkan dalam Gambar 2.28.



Gambar 2.28 Proses Upload Survei

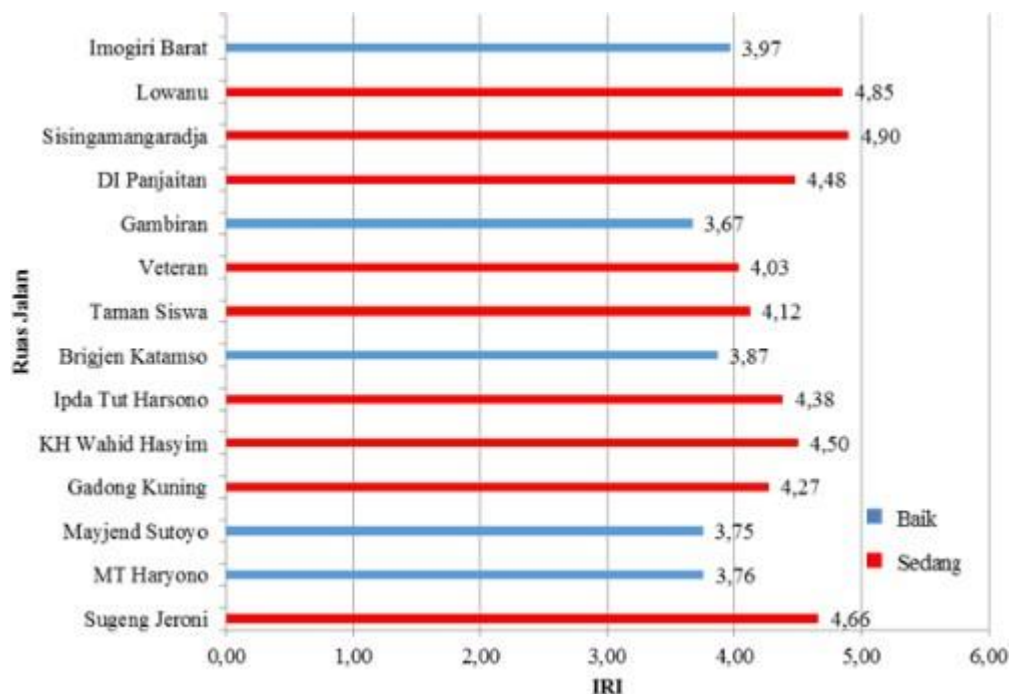
- h) Untuk mengulangi survei pada ruas jalan yang lain dapat dilakukan dengan mengulangi proses f dan g.

## 2.6.2 Contoh hasil data *Roadroid*

Tabel 2.4 Evaluasi kemantapan nilai permukaan jalan dan perbandingan berdasarkan IRI pada 14 ruas jalan yang ada di Yogyakarta (Pembuain et al., 2019).

Kode Ruas	Nama Jalan	Fungsi Jalan	Arah	Nilai IRI	Status
1	Sugeng Jeroni	Arteri Sekunder	N	4,80	Sedang
			Op	4,52	Sedang
2	MT Haryono	Arteri Sekunder	N	3,74	Baik
			Op	3,77	Baik
3	Mayjend Sutoyo	Arteri Sekunder	N	3,76	Baik
			Op	3,74	Baik
4	Gadong Kuning	Arteri Sekunder	N	4,22	Sedang
			Op	4,32	Sedang
5	KH Wahid Hasyim	Kolektor Sekunder	N	3,99	Baik
			Op	5,01	Sedang
6	Ipda Tut Harsono	Kolektor Sekunder	N	4,72	Sedang
			Op	4,04	Sedang
7	Brigjen Katamso	Kolektor Sekunder	N	3,81	Baik
			Op	3,92	Baik
8	Taman Siswa	Kolektor Sekunder	N	4,15	Sedang
			Op	4,09	Sedang
9	Veteran	Kolektor Sekunder	N	3,94	Baik
			Op	4,12	Sedang
10	Gambiran	Kolektor Sekunder	N	3,43	Baik
			Op	3,91	Baik
11	DI Panjaitan	Kolektor Sekunder	N	4,56	Sedang
			Op	4,39	Sedang
12	Sisingamangaradja	Kolektor Sekunder	N	5,05	Sedang
			Op	4,75	Sedang
13	Lowanu	Kolektor Sekunder	N	4,89	Sedang
			Op	4,81	Sedang
14	Imogiri Barat	Kolektor Sekunder	N	3,73	Baik
			Op	4,20	Sedang

Kesimpulan dari evaluasi kemantapan permukaan jalan tersebut adalah Kekasaran permukaan jalan yang buruk dapat mengakibatkan kerusakan kendaraan, kecelakaan lalu lintas, peningkatan beban dinamis pada permukaan jalan, dan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan lainnya. Kestabilan kondisi jalan berdasarkan nilai indeks kekasaran internasional (IRI) menjadi tujuan dari penelitian ini. Di Kota Yogyakarta, 14 ruas jalan diperiksa untuk masalah stabilitas jalan, termasuk 10 jalan kolektor sekunder dan 4 jalan arteri sekunder. Alat ukur kekasaran NAASRA digunakan untuk mengumpulkan data nilai kekasaran permukaan jalan (IRI) dengan mengacu pada SNI 03-3426-1994. Dengan membandingkan nilai IRI dari hasil survei dengan batasan nilai IRI yang ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, maka dilakukan evaluasi kestabilan kondisi jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 14 ruas jalan yang dinilai, 36% dalam kondisi baik dan 64% dalam kondisi sedang. Perlakuan prioritas diberikan kepada ruas jalan Sisingamangaraja, Lowanu, dan Sugeng Jeroni karena memiliki nilai IRI tertinggi dari 14 ruas jalan tersebut.



Gambar 2.29: Status kemantapan ruas jalan yogyakarta.

Tabel 2.5 Hasil Penelitian Terdahulu Tentang IRI

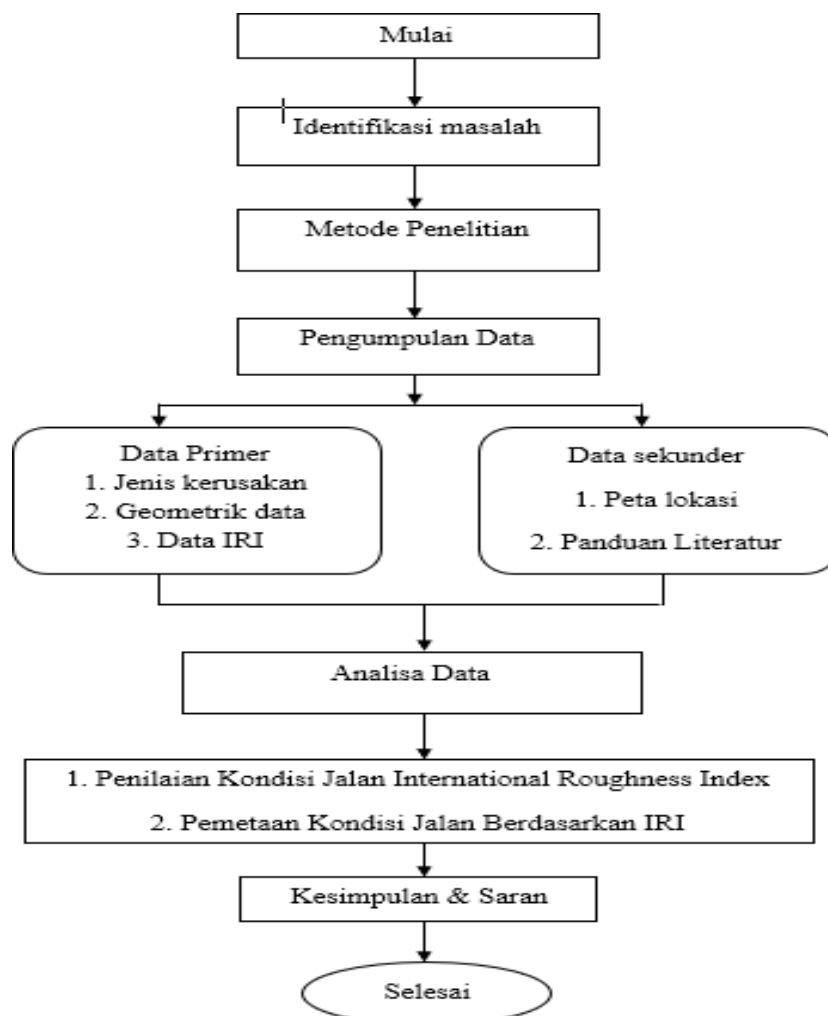
No	Nama Dan Tahun	Judul	Hasil
1.	(Pangesti & Rahmawati, 2020)	Evaluasi Penilaian Jalan Menggunakan IRI Roadroid Di Ruas Jalan Kabupaten Banyumas	Jurnal ini mengevaluasi kondisi ruas jalan di Kabupaten Banyumas menggunakan aplikasi <b>Roadroid</b> . Metode ini dianggap efektif karena murah, mudah, dan memberikan hasil yang memadai. Hasil dari pengukuran 10 ruas jalan menunjukkan rata-rata nilai <b>eIRI</b> sebesar 3,96 yang masuk dalam kategori <b>baik</b> menurut Permen PU No. 13/PRT/M/2011
2.	(Pembuain et al., 2019)	Evaluasi Kemantapan Permukaan Jalan Berdasarkan International Roughness Index pada 14 Ruas Jalan di Kota Yogyakarta	Evaluasi kondisi kemantapan jalan berdasarkan nilai international roughness index (IRI) telah dilakukan pada 14 ruas jalan di Kota Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan 14 ruas jalan yang dievaluasi 64% dalam kondisi sedang dan 36% dalam kondisi baik. Dari ke-14 ruas jalan tersebut, ruas jalan Sisingamangaraja, Lowanu, dan Sugeng Jeroni memiliki nilai IRI tertinggi secara bururutan sehingga ketiga ruas jalan tersebut Lebih diprioritaskan untuk mendapatkan penanganan.
3.	(Setiawan et al., 2020)	Pemanfaatan Aplikasi Smartphone untuk Mengukur Kemantapan Permukaan Jalan Berdasarkan International Roughness Index	Penelitian ini juga membahas penggunaan <b>Road Bump Pro</b> untuk mengukur IRI di Jalan Sam Ratulangi, Kota Palu. Hasil pengukuran dibandingkan dengan Roughometer III dan ditemukan <b>korelasi yang cukup baik</b> , terutama dengan kendaraan jenis MPV.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bagan Alir

Bagan alir penelitian ini menggambarkan tahapan pelaksanaan penelitian secara sistematis mulai dari tahap persiapan hingga penarikan kesimpulan. Penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan dan studi literatur yang berkaitan dengan evaluasi kondisi perkerasan jalan menggunakan metode International Roughness Index (IRI). Selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer melalui survei lapangan menggunakan aplikasi Roadroid serta data sekunder dari berbagai sumber literatur.



Gambar 3.1 Bagan Alir

## **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung melalui survei lapangan. Data ini diperoleh dari hasil pengukuran kondisi permukaan jalan menggunakan aplikasi Roadroid yang terpasang pada perangkat smartphone. Aplikasi tersebut merekam nilai IRI secara real time dengan memanfaatkan sensor akselerometer dan GPS internal selama kendaraan bergerak menyusuri ruas jalan penelitian. Dari penelitian ini data primer akan diperoleh dari survei lokasi yang ada di jalan lintas Aek Kota Batu dan Simp. Marbau, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Sumatera Utara.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, digunakan beberapa peralatan pendukung untuk memperoleh data kondisi permukaan jalan khususnya nilai International Roughness Index (IRI), sebagai berikut :

1. Smartphone yaitu alat utama untuk menjalankan aplikasi Roadroid
2. Aplikasi Roadroid
3. Mobil sebagai kendaraan untuk proses pengambilan data
4. Laptop
5. Meteran
6. Kamera untuk mengambil foto dokumentasi

### **3.2.2 Data Sekunder**

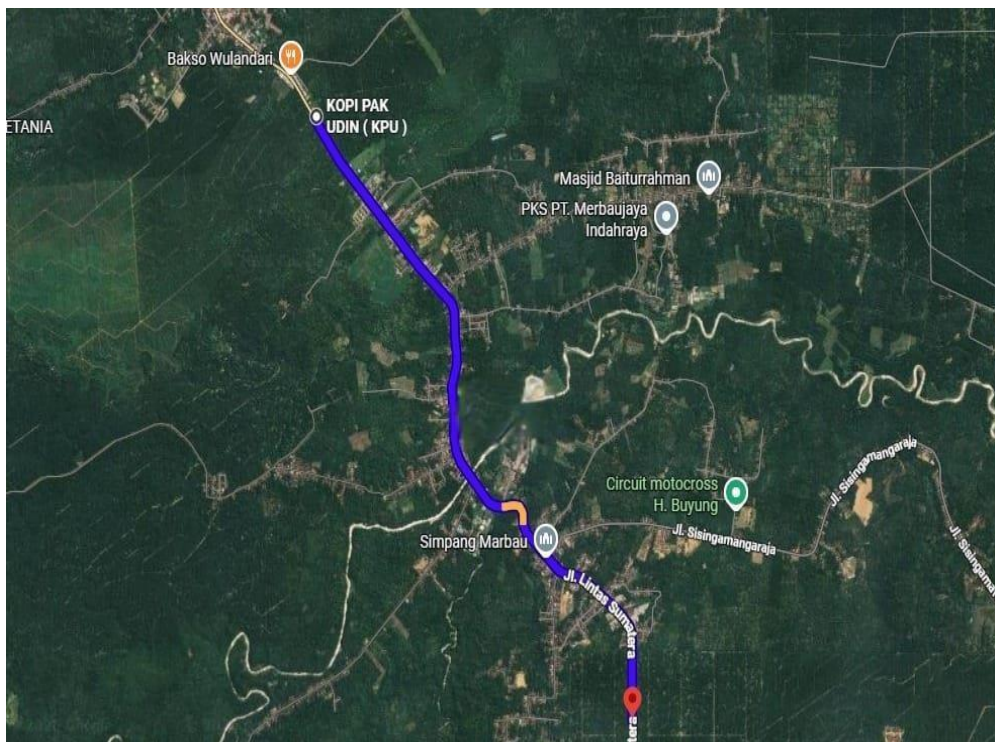
Data sekunder dapat diartikan sebagai data yang dapat diakses dari jurnal, atau buku tentang perkerasan jalan. Data sekunder diartikan sebagai data yang telah terorganisasi dan berbentuk dokumenter dan peneliti tidak perlu melakukan banyak hal untuk memastikan kualitasnya mengikuti alur data. Data sekunder diperoleh dari buku, e-book, jurnal, dan literatur lainnya.

## **3.3 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian merupakan bagian penting dalam pelaksanaan studi, karena dengan lokasi yang telah ditentukan secara jelas, proses pengumpulan data dan analisis dapat dilakukan dengan lebih terarah. Pada penelitian ini, lokasi yang

dipilih adalah ruas Jalan Lintas Aek Kota Batu dan Simp. Marbau, Kabupaten Labuhan Batu Utara, Provinsi Sumatera Utara. Ruas jalan ini dipilih karena menunjukkan kondisi permukaan yang mengalami berbagai bentuk kerusakan, yang tidak sesuai dengan umur rencana jalan tersebut.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting dari permukaan jalan tersebut, khususnya berkaitan dengan tingkat kekasaran (kerataan longitudinal) yang diukur menggunakan metode International Roughness Index (IRI). Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi, serta memberikan gambaran kuantitatif kondisi perkerasan sebagai dasar evaluasi pemeliharaan.



Gambar 3.2: Lokasi Penelitian ( Google maps ).

### 3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode International Roughness Index (IRI). Secara umum, pelaksanaan studi kasus dengan pendekatan IRI (International Roughness Index) sebagai metode evaluasi kondisi perkerasan jalan dilakukan melalui beberapa tahapan sistematis. Tujuan dari metode ini adalah

untuk memperoleh gambaran kuantitatif mengenai tingkat kekasaran permukaan jalan yang berkaitan dengan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan.

### 3.5 Analisis Data

Analisis data dalam studi IRI bertujuan untuk mengubah data mentah hasil pengukuran lapangan menjadi informasi kuantitatif yang dapat digunakan dalam evaluasi kondisi perkerasan jalan. Berikut langkah-langkahnya:

1. Pengumpulan data lapangan

Tahap pertama adalah melakukan survei lapangan untuk memperoleh data kekasaran jalan. Pengambilan data dilakukan dengan kendaraan yang berjalan pada kecepatan tertentu di sepanjang ruas jalan yang diteliti.

Data yang diperoleh biasanya meliputi :

- a. Nilai IRI
- b. Latitude & Longitude
- c. kecepatan kendaraan
- d. Waktu Pengukuran

2. Pembagian segmen jalan

Ruas jalan yang diteliti kemudian dibagi menjadi segmen atau interval tertentu agar analisis lebih mudah dilakukan.

3. Pengolahan data iri

Data hasil survei kemudian diolah untuk memperoleh nilai rata – rata IRI pada setiap segmen jalan.

Rumus yang digunakan :  $IRI_{rata - rata} = \frac{\sum iri}{n}$

keterangan :  $\sum iri$  = jumlah seluruh nilai iri pada segmen

n = jumlah data

4. Klasifikasi nilai IRI

Setelah nilai IRI diperoleh, langkah selanjutnya adalah mengklasifikasikan kondisi jalan berdasarkan standar dari Direktorat Jenderal Bina Marga

5. Perhitungan persentase kondisi jalan

Untuk mengetahui kondisi keseluruhan ruas jalan, dilakukan perhitungan persentase panjang jalan pada setiap kategori kondisi.

$$\text{Rumus : Persentase} = \frac{\text{panjang segmen kondisi}}{\text{Total panjang jalan}} \times 100\%$$

#### 6. Interpretasi Hasil Analisis

Tahap terakhir adalah melakukan interpretasi hasil analisis untuk mengetahui kondisi jalan secara keseluruhan dan menentukan tindakan penanganan yang di perlukan.

### 3.6 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan sebagai pertimbangan dalam interpretasi hasil dan sebagai acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Salah satu keterbatasan utama terletak pada metode pengumpulan data IRI yang dilakukan menggunakan aplikasi Roadroid berbasis smartphone.

Penggunaan Roadroid sebagai alat pengukur tingkat kerataan jalan (IRI) tergolong dalam kategori alat kelas III berdasarkan klasifikasi Bina Marga. Alat ini bekerja dengan sensor akselerometer internal yang sensitif terhadap jenis kendaraan, kecepatan pengukuran, dan kondisi operasional lainnya. Namun, dalam penelitian ini, data IRI yang diperoleh tidak dikalibrasi terhadap alat referensi standar (misalnya profilometer kelas I) karena keterbatasan alat dan waktu. Oleh sebab itu, nilai IRI yang ditampilkan bersifat estimatif dan digunakan sebagai indikator perbandingan relatif antar ruas jalan, bukan sebagai data absolut untuk penentuan teknis pemeliharaan jalan.

Dengan menyadari keterbatasan tersebut, diharapkan pembaca dapat memahami bahwa hasil penelitian ini lebih ditujukan untuk evaluasi kondisi permukaan secara umum, bukan sebagai dasar teknis perencanaan atau penanganan perkerasan jalan secara rinci.

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada dua ruas jalan strategis yang berada di wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara, yaitu Jalan Lintas Aek Kota Batu dan Jalan Lintas Simpang Merbau. Kedua ruas jalan tersebut merupakan bagian dari jaringan jalan utama yang berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat serta distribusi barang dan jasa antarkecamatan.

Lokasi penelitian yang menjadi objek kajian pada penelitian ini telah dijelaskan pada Bab III Subbab 3.3, yang memuat informasi mengenai letak dan cakupan ruas jalan yang diteliti. Uraian pada subbab ini selanjutnya difokuskan pada gambaran umum kondisi ruas jalan sebagai dasar dalam pembahasan hasil pengukuran dan analisis nilai *International Roughness Index* (IRI).

Pada masing-masing ruas jalan, pengambilan data dilakukan sepanjang 2,5 km, dimulai dari STA 0+000 hingga STA 2+500. Pengukuran kondisi permukaan jalan dilakukan menggunakan aplikasi Roadroid dengan kecepatan kendaraan survei antara 25–40 km/jam untuk memperoleh data IRI yang stabil dan representatif.

##### 4.1.1 Spesifikasi Jalan Ruas Simpang Merbau

Untuk mendukung analisis kondisi perkerasan, dilakukan pencatatan spesifikasi teknis pada ruas Jalan Simpang Merbau. Data yang ditampilkan meliputi lebar jalan, ukuran bahu kiri dan kanan, serta kondisi drainase di setiap segmen. Informasi ini memberikan gambaran awal mengenai karakteristik fisik jalan sebelum dilakukan evaluasi nilai IRI.

Tabel 4.1: Spesifikasi jalan ruas Simpang Merbau.

STA Awal	STA Akhir	Lebar Jalan (m)	Bahu Kiri (m)	Bahu Kanan (m)	Drainase Kiri	Drainase Kanan
0+000	0+100	8	1.5	1.5	Beton	Beton
0+100	0+200	8	1.5	1.2	Beton	-

Tabel 4.1: *lanjutan*

STA Awal	STA Akhir	Lebar Jalan (m)	Bahu Kiri (m)	Bahu Kanan (m)	Drainase Kiri	Drainase Kanan
0+200	0+300	8	1.5	1.0	Beton	-
0+300	0+400	8	1.0	1.0	-	-
0+400	0+500	8	1.0	1.0	-	-
0+500	0+600	8	1.0	1.2	-	Tanah
0+600	0+700	8	1.2	1.2	Tanah	Tanah
0+700	0+800	8	1.2	1.0	Tanah	-
0+800	0+900	8	1.5	1.5	Beton	Beton
0+900	1+000	8	1.5	1.5	Beton	Beton
1+000	1+100	8	1.5	1.0	Beton	-
1+100	1+200	8	1.5	1.0	Beton	-
1+200	1+300	8	1.0	1.0	-	-
1+300	1+400	8	1.0	1.0	-	-
1+400	1+500	8	1.0	1.5	-	Beton
1+500	1+600	8	1.0	1.5	-	Beton
1+600	1+700	8	1.2	1.2	-	-
1+700	1+800	8	1.2	1.2	-	-
1+800	1+900	8	1.0	1.0	-	-
1+900	2+000	8	1.5	1.5	Beton	Beton
2+000	2+100	8	1.5	1.5	Beton	Beton
2+100	2+200	8	1.5	1.2	Beton	Tanah
2+200	2+300	8	1.0	1.0	-	-
2+300	2+400	8	1.0	1.0	-	-
2+400	2+500	8	1.2	1.5	-	Beton

Ruas Jalan Simpang Merbau memiliki lebar perkerasan yang seragam yaitu 8 meter. Bahu kiri dan kanan bervariasi antara 1,0 hingga 1,5 meter. Drainase sebagian besar menggunakan beton, namun terdapat segmen dengan drainase tanah maupun tanpa drainase. Kondisi ini menunjukkan adanya ketidakseragaman perlindungan terhadap air permukaan di sepanjang ruas jalan.

#### 4.1.2 Spesifikasi Jalan Ruas Aek Kota Batu

Selain ruas Simpang Merbau, spesifikasi teknis juga dicatat pada ruas Jalan Aek Kota Batu. Data yang ditampilkan meliputi lebar jalan, ukuran bahu kiri dan kanan, serta kondisi drainase di setiap segmen. Informasi ini penting untuk memahami karakteristik geometrik jalan sebelum dilakukan analisis lebih lanjut terhadap nilai IRI.

Tabel 4.2: Spesifikasi jalan Aek Kota Batu.

STA Awal	STA Akhir	Lebar Jalan (m)	Bahu Kiri (m)	Bahu Kanan (m)	Drainase Kiri	Drainase Kanan
0+000	0+100	8	1.5	1.5	Beton	Beton
0+100	0+200	8	1.2	1.5	Beton	Tanah
0+200	0+300	8	1.0	1.0	-	-
0+300	0+400	8	1.5	1.2	-	-
0+400	0+500	8	1.0	1.0	-	-
0+500	0+600	8	1.3	1.0	Tanah	-
0+600	0+700	8	1.5	1.5	-	-
0+700	0+800	8	1.0	1.2	-	-
0+800	0+900	8	1.1	1.0	-	-
0+900	1+000	8	1.5	1.5	Beton	Beton
1+000	1+100	8	1.2	1.3	Beton	-
1+100	1+200	8	1.0	1.0	-	-
1+200	1+300	8	1.5	1.5	-	-
1+300	1+400	8	1.0	1.2	-	-
1+400	1+500	8	1.5	1.5	Tanah	Tanah
1+500	1+600	8	1.3	1.0	-	-
1+600	1+700	8	1.0	1.0	-	-
1+700	1+800	8	1.2	1.5	-	-
1+800	1+900	8	1.5	1.5	Beton	Beton
1+900	2+000	8	1.0	1.0	-	-
2+000	2+100	8	1.1	1.2	-	-
2+100	2+200	8	1.5	1.5	-	-
2+200	2+300	8	1.0	1.0	-	-
2+300	2+400	8	1.2	1.3	Tanah	-
2+400	2+500	8	1.5	1.5	Beton	Beton

Ruas Jalan Aek Kota Batu memiliki lebar perkerasan yang konsisten yaitu 8 meter. Bahu kiri dan kanan bervariasi antara 1,0 hingga 1,5 meter. Drainase terdiri dari beton, tanah, dan beberapa segmen tanpa drainase. Variasi ini menunjukkan perbedaan kondisi fisik yang dapat mempengaruhi kinerja perkerasan jalan.

## 4.2 Hasil dan Pembahasan Jalan Lintas Simpang Merbau

### 4.2.1 Hasil Pengukuran Nilai IRI

Pengukuran kondisi permukaan jalan pada Jalan Lintas Simpang Merbau dilakukan menggunakan aplikasi Roadroid dengan kecepatan kendaraan survei

rata-rata 30 - 60 km/jam. Pengukuran dilakukan pada setiap segmen sepanjang 100 meter.

Hasil pengukuran nilai *International Roughness Index* (IRI) yang mencakup ruas kiri dan ruas kanan disajikan dalam satu tabel utama, yaitu Tabel 4.1. Tabel ini menjadi dasar dalam penentuan kondisi dan tingkat kemantapan jalan.

Tabel 4.3: Hasil pengukuran nilai IRI pada jalan Simpang Merbau.

Segmen		Length (m)	Speed (km/h)		Ruas Kiri		Ruas Kanan	
STA Awal	STA Akhir		Kiri	Kanan	Avg Roughness (IRI)	Condition	Avg Roughness (IRI)	Condition
0+000	0+100	100.00	39	40	6.53	Sedang	5.06	Sedang
0+100	0+200	100.00	42	38	5.99	Sedang	3.99	Baik
0+200	0+300	100.00	45	46	6.45	Sedang	3.36	Baik
0+300	0+400	100.00	48	44	4.99	Sedang	3.57	Baik
0+400	0+500	100.00	39	42	6.00	Sedang	2.00	Baik
0+500	0+600	100.00	37	38	5.20	Sedang	4.20	Sedang
0+600	0+700	100.00	41	43	5.09	Sedang	5.09	Sedang
0+700	0+800	100.00	45	47	3.83	Baik	3.83	Baik
0+800	0+900	100.00	49	46	5.13	Sedang	5.13	Sedang
0+900	1+000	100.00	40	42	5.14	Sedang	5.14	Sedang
1+000	1+100	100.00	38	39	5.34	Sedang	2.67	Baik
1+100	1+200	100.00	42	41	7.71	Sedang	7.42	Sedang
1+200	1+300	100.00	46	48	2.39	Baik	2.39	Baik
1+300	1+400	100.00	43	45	5.51	Sedang	5.51	Sedang
1+400	1+500	100.00	38	37	2.42	Baik	2.42	Baik
1+500	1+600	100.00	41	42	5.64	Sedang	5.64	Sedang
1+600	1+700	100.00	46	43	3.84	Baik	3.84	Baik
1+700	1+800	100.00	48	49	6.60	Sedang	3.81	Baik
1+800	1+900	100.00	41	41	6.68	Sedang	7.68	Sedang
1+900	2+000	100.00	36	37	5.82	Sedang	4.72	Sedang
2+000	2+100	100.00	39	43	9.10	Rusak Ringan	5.12	Sedang
2+100	2+200	100.00	44	45	5.64	Sedang	3.29	Baik
2+200	2+300	100.00	49	46	7.74	Sedang	7.48	Sedang
2+300	2+400	100.00	42	40	6.37	Sedang	4.59	Sedang
2+400	2+500	100.00	38	41	6.08	Sedang	4.16	Sedang
Rata Rata					5.65		4.48	

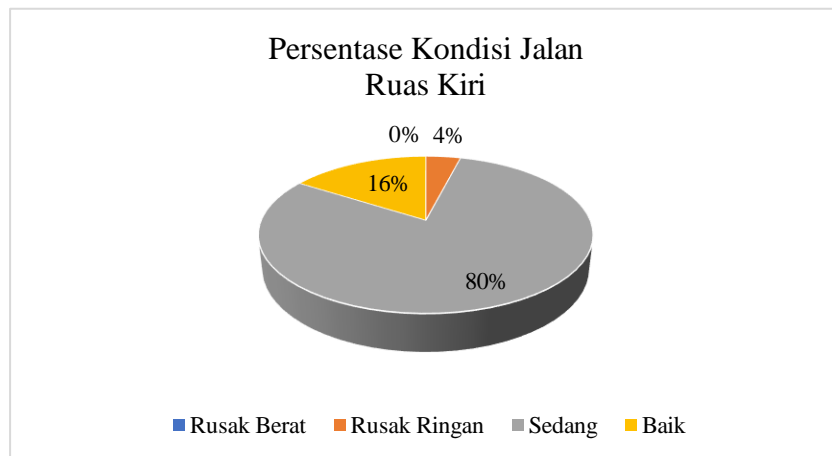
Berdasarkan Tabel 4.1, nilai IRI pada Jalan Lintas Simpang Merbau menunjukkan variasi antarsegmen yang mencerminkan perbedaan kondisi permukaan jalan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai rata-rata IRI pada

ruas kiri sebesar 5,65 m/km, sedangkan pada ruas kanan sebesar 4,48 m/km, yang mengindikasikan bahwa kondisi ruas kanan relatif lebih baik dibandingkan ruas kiri.

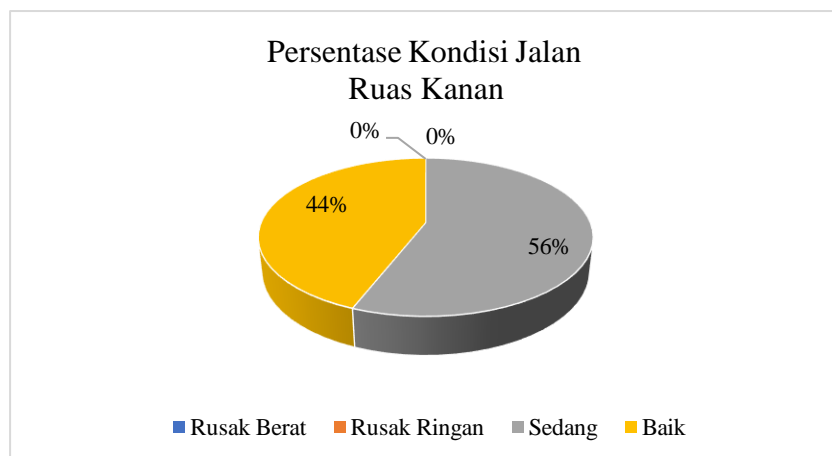
#### 4.2.2 Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI

Kondisi jalan ditentukan berdasarkan klasifikasi nilai IRI sesuai standar Direktorat Jenderal Bina Marga, yaitu Rusak Berat, Rusak Ringan, Sedang dan Baik.

Distribusi kondisi jalan pada Jalan Lintas Simpang Merbau disajikan dalam bentuk diagram pada gambar 4.1 dan 4.2.



Gambar 4.1: Kondisi jalan ruas kiri Simpang Merbau.



Gambar 4.2: Kondisi jalan ruas kanan Simpang Merbau.

Berdasarkan Berdasarkan Gambar 4.1 dan Gambar 4.2, kondisi Jalan Lintas Simpang Merbau didominasi oleh kategori Sedang, dengan beberapa segmen berada pada kategori Baik dan Rusak Ringan, serta tidak ditemukan kondisi Rusak Berat. Kondisi ini menunjukkan bahwa ruas jalan masih berfungsi dengan baik, namun memerlukan pemeliharaan berkala.

### 4.3 Hasil dan Pembahasan Jalan Lintas Kota Aek Kota Batu

#### 4.3.1 Hasil Pengukuran Nilai IRI

Pengukuran nilai IRI pada Jalan Lintas Aek Kota Batu dilakukan dengan metode yang sama seperti pada Jalan Lintas Simpang Merbau, dengan hasil pengukuran ruas kiri dan ruas kanan disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.4: Hasil pengukuran nilai IRI pada jalan Aek Kota Batu.

Segmen		Length (m)	Speed (km/h)		Ruas Kiri		Ruas Kanan	
STA Awal	STA Akhir		Kiri	Kanan	Avg Roughness (IRI)	Condition	Avg Roughness (IRI)	Condition
0+0	0+100	100	40	40	5.22	Sedang	2.44	Baik
0+100	0+200	100	42	42	9.35	Rusak Ringan	2.17	Baik
0+200	0+300	100	38	38	4.93	Sedang	1.86	Baik
0+300	0+400	100	36	35	5.67	Sedang	3.35	Baik
0+400	0+500	100	40	41	4.62	Sedang	4.62	Sedang
0+500	0+600	100	44	44	2.81	Baik	8.11	Rusak Ringan
0+600	0+700	100	48	48	7.03	Sedang	6.06	Sedang
0+700	0+800	100	49	47	2.22	Baik	5	Sedang
0+800	0+900	100	45	45	5.81	Sedang	5.81	Sedang
0+900	1+000	100	43	41	5	Sedang	1.99	Baik
1+000	1+100	100	40	40	5.98	Sedang	1.94	Baik
1+100	1+200	100	37	39	5.23	Sedang	2.45	Baik
1+200	1+300	100	41	43	4.22	Sedang	2.96	Baik
1+300	1+400	100	46	44	5.73	Sedang	10	Rusak Ringan
1+400	1+500	100	49	49	6.82	Sedang	5.64	Sedang
1+500	1+600	100	46	47	5	Sedang	8.21	Rusak Ringan
1+600	1+700	100	43	42	4.48	Sedang	5.34	Sedang
1+700	1+800	100	40	40	5.76	Sedang	5.3	Sedang
1+800	1+900	100	37	36	1.97	Baik	7	Sedang
1+900	2+000	100	40	41	5.09	Sedang	2.18	Baik
2+000	2+100	100	44	45	4.96	Sedang	3.94	Baik
2+100	2+200	100	46	45	5.6	Sedang	4	Sedang

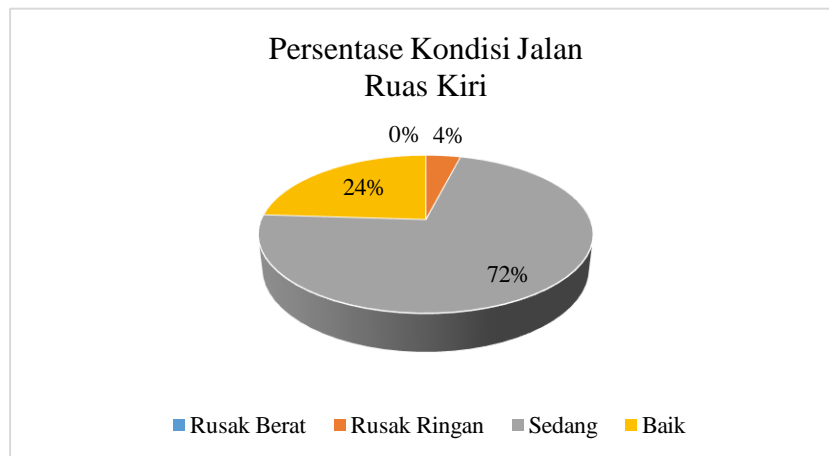
Tabel 4.4: *lanjutan*

Segmen		Length (m)	Speed (km/h)		Ruas Kiri		Ruas Kanan	
STA Awal	STA Akhir		Kiri	Kanan	Avg Roughness (IRI)	Condition	Avg Roughness (IRI)	Condition
2+200	2+300	100	49	48	3.59	Baik	2.1	Baik
2+300	2+400	100	42	42	3.87	Baik	5.11	Sedang
2+400	2+500	100	39	40	2.33	Baik	5.29	Sedang
Rata Rata					4.93		4.51	

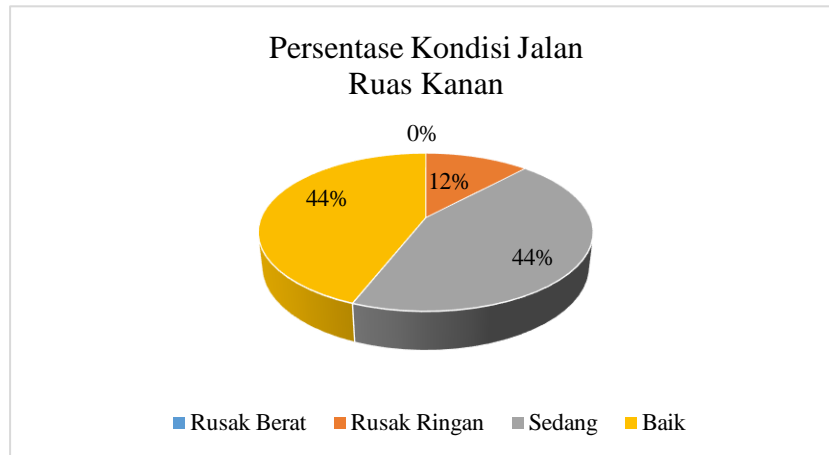
Berdasarkan Tabel 4.2, nilai IRI pada Jalan Lintas Aek Kota Batu lebih rendah dibandingkan Jalan Lintas Simpang Merbau, yang menunjukkan kondisi permukaan jalan yang relatif lebih baik, dengan nilai rata-rata IRI sebesar 4,93 m/km pada lajur kiri dan 4,51 m/km pada lajur kanan..

#### 4.3.2 Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI

Distribusi kondisi jalan pada Jalan Lintas Kota Aek Kota Batu ditampilkan dalam bentuk diagram pada gambar 4.5 dan 4.6.



Gambar 4.3: Kondisi jalan ruas kiri Aek Kota Batu.

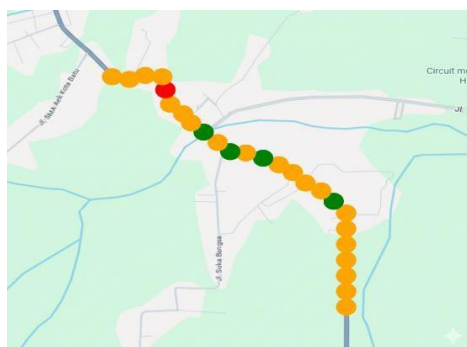


Gambar 4.4: Kondisi jalan ruas kanan Aek Kota Batu.

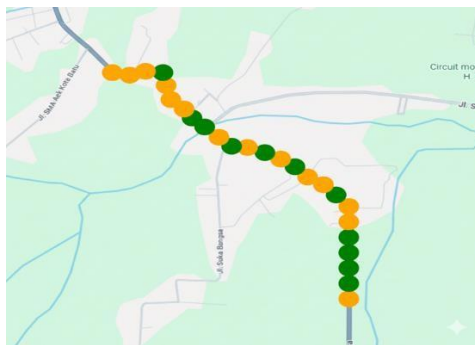
Berdasarkan Gambar 4.5 dan Gambar 4.6, kondisi Jalan Lintas Aek Kota Batu didominasi oleh kategori sedang dan baik, dengan beberapa segmen berada pada kondisi rusak ringan dan tanpa adanya kondisi rusak berat. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi jalan masih cukup baik dan memerlukan pemeliharaan rutin.

#### 4.3.3 Pemetaan Kondisi Jalan Berdasarkan Nilai IRI

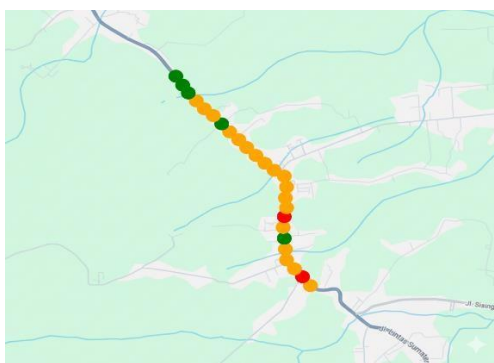
Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai International Roughness Index (IRI) dilakukan untuk menyajikan sebaran kondisi permukaan jalan secara spasial berdasarkan hasil pengukuran dan klasifikasi pada subbab sebelumnya. Pemetaan ini bertujuan untuk mempermudah identifikasi segmen jalan dengan kondisi Baik, Sedang, dan Rusak Ringan pada masing-masing ruas.



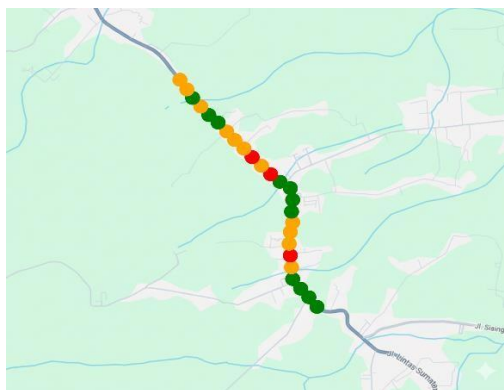
Gambar 4.5: Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kiri Simpang Merbau.



Gambar 4.6: Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kanan Simpang Merbau.



Gambar 4.7: Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kiri Aek Kota Batu.



Gambar 4.8: Pemetaan kondisi jalan berdasarkan nilai IRI ruas kanan Aek Kota Batu.

Berdasarkan hasil pemetaan, sebagian besar segmen jalan pada Jalan Lintas Aek Kota Batu dan Jalan Lintas Simpang Merbau berada pada kategori Sedang, dengan beberapa segmen termasuk dalam kategori Baik dan Rusak Ringan. Pola sebaran kondisi tersebut menunjukkan keterkaitan yang jelas dengan hasil analisis nilai International Roughness Index (IRI) dan klasifikasi kondisi jalan yang telah dibahas pada subbab sebelumnya.

Pemetaan kondisi jalan ini memberikan representasi visual yang komprehensif terhadap kondisi aktual permukaan jalan di lapangan serta berperan sebagai penghubung antara analisis kuantitatif berbasis nilai IRI dan identifikasi visual jenis kerusakan permukaan jalan yang dibahas pada Subbab 4.4.

#### **4.4 Identifikasi Visual Jenis Kerusakan Permukaan Jalan**

Identifikasi visual jenis kerusakan permukaan jalan dilakukan untuk mendukung hasil evaluasi kondisi jalan yang telah dibahas pada subbab sebelumnya. Kegiatan ini bertujuan untuk mengenali secara langsung bentuk-bentuk kerusakan yang terjadi di lapangan berdasarkan pengamatan visual terhadap permukaan perkerasan jalan.




Dokumentasi visual kondisi permukaan jalan pada Jalan Lintas Simpang Merbau dan Jalan Lintas Aek Kota Batu disajikan dalam bentuk tabel yang memuat foto kondisi jalan dan jenis kerusakan yang teridentifikasi. Rekapitulasi hasil identifikasi visual masing-masing ruas jalan disajikan pada Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Berdasarkan hasil pengamatan visual, jenis kerusakan yang dominan ditemukan pada lokasi penelitian antara lain retak tepi, retak kulit buaya, dan butiran lepas. Kerusakan-kerusakan tersebut umumnya terjadi pada lapisan permukaan perkerasan dan berpotensi mempengaruhi kenyamanan serta keselamatan pengguna jalan apabila tidak dilakukan penanganan secara tepat.




Tabel 4.5: Analisis visual kondisi dan jenis kerusakan jalan lintas Simpang Merbau.

Gambar Jalan	Nama Kerusakan
	Retak tepi
	Retak kulit buaya
	Lubang

Tabel 4.5: *lanjutan*

Gambar Jalan	Nama Kerusakan
	Retak kotak kotak
	Alur/retak selip
	Alur

Tabel 4.6: Analisis visual kondisi dan jenis kerusakan jalan lintas Aek Kota Batu.

Gambar Jalan	Nama Kerusakan
	<p>Kerusakan tepi/kulit buaya</p>
	<p>Butiran lepas</p>
	<p>Edge damage / kerusakan tepi</p>

Tabel 4.6: *lanjutan*

Gambar Jalan	Nama Kerusakan
	<p>Retak buaya / kerusakan tepi</p>
	<p>Retak buaya</p>
	<p>Cekungan / amblas / photole ringan</p>

Berdasarkan hasil identifikasi visual yang disajikan pada Tabel 4.3, jenis kerusakan yang ditemukan pada Jalan Lintas Simpang Merbau meliputi retak tepi, retak kulit buaya, retak kotak-kotak, alur/retak selip, serta lubang. Variasi jenis kerusakan tersebut menunjukkan bahwa permukaan perkerasan jalan telah mengalami degradasi struktural dan fungsional pada beberapa segmen, yang berpotensi menurunkan kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan.

Sementara itu, hasil identifikasi visual pada Jalan Lintas Aek Kota Batu sebagaimana disajikan pada Tabel 4.4 menunjukkan jenis kerusakan berupa kerusakan tepi, retak buaya, butiran lepas, serta cekungan atau amblas ringan. Secara umum, jenis kerusakan yang ditemukan pada ruas ini tergolong lebih ringan dibandingkan Jalan Lintas Simpang Merbau, yang mengindikasikan kondisi permukaan jalan yang relatif lebih baik.

Secara keseluruhan, hasil identifikasi visual ini memperkuat hasil evaluasi kondisi jalan pada subbab sebelumnya, di mana ruas dengan jenis kerusakan yang lebih kompleks dan berat menunjukkan tingkat kemantapan yang lebih rendah. Dengan demikian, identifikasi visual berperan sebagai pendukung penting dalam menggambarkan kondisi aktual permukaan jalan di lapangan.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan mengenai evaluasi kondisi perkerasan jalan menggunakan nilai International Roughness Index (IRI) berbasis aplikasi Roadroid pada ruas Jalan Lintas Simpang Merbau dan Jalan Lintas Aek Kota Batu di Kabupaten Labuhanbatu Utara, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi visual kondisi permukaan jalan menunjukkan bahwa ruas Jalan Lintas Simpang Merbau mengalami jenis kerusakan yang cukup beragam, meliputi retak tepi, retak kulit buaya, retak kotak-kotak, alur atau retak selip, serta lubang. Keberadaan berbagai jenis kerusakan tersebut mengindikasikan terjadinya penurunan kondisi perkerasan pada beberapa segmen jalan yang berpotensi mempengaruhi kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Sementara itu, pada ruas Jalan Lintas Aek Kota Batu, kerusakan yang teridentifikasi meliputi kerusakan tepi, retak buaya, butiran lepas, serta cekungan atau amblas ringan. Secara umum, jenis dan tingkat kerusakan pada ruas ini tergolong lebih ringan dibandingkan dengan ruas Jalan Lintas Simpang Merbau, sehingga mencerminkan kondisi permukaan jalan yang relatif lebih baik.
2. Berdasarkan hasil pengukuran nilai *International Roughness Index* (IRI), ruas Jalan Lintas Simpang Merbau memiliki nilai rata-rata IRI sebesar 5,65 m/km pada ruas kiri dan 4,48 m/km pada ruas kanan. Adapun pada ruas Jalan Lintas Aek Kota Batu, diperoleh nilai rata-rata IRI sebesar 4,93 m/km pada ruas kiri dan 4,51 m/km pada ruas kanan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketidakrataan permukaan jalan pada ruas Simpang Merbau relatif lebih tinggi dibandingkan dengan ruas Aek Kota Batu, yang selaras dengan kondisi kerusakan permukaan jalan yang teramati di lapangan.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi instansi terkait, disarankan untuk melaksanakan pemeliharaan jalan secara rutin dan berkala, khususnya pada ruas Jalan Lintas Simpang Merbau yang memiliki nilai IRI relatif lebih tinggi dan tingkat kerusakan yang lebih bervariasi, guna mencegah terjadinya penurunan kondisi perkerasan jalan yang lebih lanjut.
2. Pada segmen-segmen jalan dengan kondisi Rusak Ringan, perlu dilakukan penanganan pemeliharaan ringan yang sesuai dengan jenis kerusakan yang terjadi, seperti perbaikan retak, penanganan kerusakan tepi, dan perbaikan lubang, sehingga tingkat kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan dapat tetap terjaga.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar evaluasi kondisi perkerasan jalan tidak hanya menggunakan metode IRI berbasis aplikasi Roadroid, tetapi juga dikombinasikan dengan metode penilaian kondisi jalan lainnya atau pengujian tambahan, sehingga hasil analisis kondisi perkerasan jalan dapat lebih komprehensif dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyatmo, H.C. (2015). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Desei, F. L., Kadir, Y., & Ende, A. Z. (2023). Evaluasi Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Surface Distress Index dan International Roughness Index. *Konstruksia*, 15(1), 67. <https://doi.org/10.24853/jk.15.1.67-77>
- Dirjen Bina Marga. (2021). Pd-01-2021-BM tentang Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan. In *Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan*.
- Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat, & Direktorat Jenderal Bina Marga. (2021). Manual Aplikasi Sistem Program Pemeliharaan Jalan Provinsi Kabupaten (Provincial Kabupaten Road Management System). *Pemerintah Republik Indonesia*, 3.
- Pangesti, R. D., & Rahmawati, R. (2020). Evaluasi Penilaian Jalan Menggunakan IRI Roadroid di Ruas Jalan Kabupaten Banyumas. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 13, 16–24.
- Pengguna, P., & Pro, R. (2024). *Survei Jalan menggunakan Ponsel Pintar . Sistem Manajemen Data Jalan versi > 2 . 6 . 20*.
- Sharfina, C. S., Isya, M., & Apriandy, F. (2022). Penggunaan Aplikasi Roadbum Pro Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Mr. Mohd. Hasan, Kota Banda Aceh). *Journal of The Civil Engineering Student*, 4(2), 120–126. <https://doi.org/10.24815/journalces.v4i2.20898>
- Yudaningrum, F., & Ikhwanudin, I. (2017). IDENTIFIKASI JENIS KERUSAKAN JALAN (Studi Kasus Ruas Jalan Kedungmundu-Meteseh). *Teknika*, 12(2), 16–23. <https://doi.org/10.26623/teknika.v12i2.638>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2017). Manual Perkerasan Jalan. *Kementerian PUPR*, 5(1), 1–8.
- Pembuain, A., Priyanto, S., & Suparma, L. B. (2019). Evaluasi Kemantapan Permukaan Jalan Berdasarkan International Roughness Index Pada 14 Ruas Jalan di Kota Yogyakarta. *Teknik*, 39(2), 132. <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i2.21459>

- Pangesti, R. D., & Rahmawati, R. (2020). Evaluasi Penilaian Jalan Menggunakan IRI Roadroid di Ruas Jalan Kabupaten Banyumas. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 13, 16–24.
- Pembuain, A., Priyanto, S., & Suparma, L. B. (2019). Evaluasi Kemantapan Permukaan Jalan Berdasarkan International Roughness Index Pada 14 Ruas Jalan di Kota Yogyakarta. *Teknik*, 39(2), 132. <https://doi.org/10.14710/teknik.v39i2.21459>
- Setiawan, A., Pradani, N., & Masoso, F. C. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Smartphone Untuk Mengukur Kemantapan Permukaan Jalan Berdasarkan International Roughness Index. *Jurnal Transportasi*, 19(3), 205–214. <https://doi.org/10.26593/jt.v19i3.3673.205-214>

## LAMPIRAN

**Beberapa Analisis visual kondisi dan jenis kerusakan Lain jalan lintas  
Simpang Merbau.**



**Beberapa Analisis visual kondisi dan jenis kerusakan lain jalan lintas Aek Kota Batu.**



**Pengambilan Data iri dan geometrik berdasarkan cara kerja aplikasi**



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### Data Diri Pribadi

Nama : Riki Hamid Ritonga  
Tempat, Tanggal Lahir : Ujung Godang, 16 Juli 2003  
Jenis Kelamin : Laki - Laki  
Alamat : Link. IV Ujung Godang  
No HP : 085358816365  
Email : [rikihamid16061995@gmail.com](mailto:rikihamid16061995@gmail.com)

### NAMA ORANG TUA

Ayah : Ahmad Bakti Ritonga  
Ibu : Meideliana Matondang

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 2107210104  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri, No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama Sekolah	Tahun Kelulusan
1	SD	Purwosari	2014
2	MTS	Al – washliyah simpang marbau	2017
3	SMA	SMA N 1 na IX – X Aek Kota Batu	2020
4	Melanjutkan Kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2021 Sampai Selesai		

