

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dukungan infrastruktur jalan yang memadai memungkinkan seluruh masyarakat mendapatkan akses pelayanan publik seperti pendidikan, kesehatan, dan pekerjaan. Untuk menjalankan fungsi tersebut jalan harus mempunyai kinerja yang baik sehingga bisa melayani pengguna dengan maksimal. Di wilayah Indonesia bagian timur seperti Provinsi Papua Barat dan Provinsi Papua Barat Daya Transportasi darat memiliki peranan yang sangat vital dalam mendukung konektivitas antar wilayah, distribusi logistik serta mobilitas masyarakat. Kondisi geografis yang kompleks serta tantangan lingkungan yang berat menyebabkan jalan menjadi lebih rentan terhadap kerusakan dan penurunan kualitas perkerasan.

Seiring berjalannya waktu, perkerasan jalan akan mengalami penurunan kinerja yang disebabkan karena adanya peningkatan beban lalu lintas yang tidak terkendali serta faktor lingkungan yang menyebabkan bagian-bagian jalan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya seperti adanya pembukaan lahan yang menyebabkan saluran drainase mengalami sedimentasi dan menimbulkan genangan air diatas perkerasan jalan sehingga perkerasan akan menjadi cepat mengalami kerusakan sebelum umur rencana tercapai. Agar kinerja jalan tetap dalam kondisi yang mantap perlu adanya pemeliharaan yang baik, terencana dan sistematis. Langkah awal untuk mencegah terjadinya kerusakan jalan adalah dengan mengetahui jenis kerusakan dini yang terjadi pada perkerasan jalan dan memperkirakan perkembangan kerusakan tersebut, baik luasan maupun tingkat kerusakan yang terjadi. Data inventori dan kondisi jalan merupakan data utama jaringan jalan untuk mengukur dan memonitor kondisi jaringan jalan, membuat perkiraan kondisi yang akan datang dan membantu dalam proses pengambilan keputusan strategis dalam manajemen jaringan jalan.

Sebagai instansi pelaksana dibawah Kementerian Pekerjaan Umum, Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJJN) Papua Barat-Papua Barat Daya memiliki tanggung jawab dalam menyelenggarakan dan melakukan pemeliharaan jaringan jalan nasional di wilayah tersebut. Dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi penanganan jalan, BBPJJN Papua Barat-Papua Barat Daya telah memanfaatkan teknologi informasi melalui penerapan IRMS (*Integrated Road Management System*). Meskipun penerapan IRMS telah berjalan namun tantangan masih muncul dalam hal validitas data, akurasi penilaian kondisi perkerasan, serta ketepatan pemilihan jenis penanganan berdasarkan data yang tersedia. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap kondisi perkerasan jalan dengan menggunakan data IRMS menjadi penting untuk memastikan bahwa strategi penanganan jalan yang diambil sesuai dengan kebutuhan lapangan dan mempertimbangkan efisiensi anggaran serta keberlanjutan infrastruktur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keakuratan pemrograman penanganan kondisi perkerasan jalan pada ruas Jalan Nasional di wilayah kerja BBPJJN Papua Barat – Papua Barat Daya (Studi Kasus : Ruas Jalan Nasional Drs.Esausesa (Manokwari) menggunakan program IRMS. Dengan melakukan evaluasi terhadap kondisi perkerasan dan mengkaji strategi penanganan yang diusulkan sistem, penelitian

ini diharapkan dapat memberikan masukan yang berharga dalam proses pengambilan keputusan teknis pemeliharaan jalan di daerah tersebut. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dalam meningkatkan akurasi dalam pemanfaatan data survei IRMS sebagai alat bantu dalam melakukan manajemen Jalan Nasional.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apa saja jenis dan tingkat kerusakan yang terjadi pada Ruas Jalan Drs.Esausesa (Manokwari) berdasarkan hasil survei kondisi jalan Tahun 2024?
2. Bagaimana prioritas penanganan kerusakan jalan pada ruas jalan Drs.Esausesa (Manokwari) berdasarkan ketersediaan pagu anggaran?
3. Sejauh mana akurasi dan relevansi output IRMS terhadap kondisi aktual dilapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengevaluasi jenis dan tingkat kerusakan perkerasan jalan pada Ruas Drs.Esausesa (Manokwari);
2. Untuk mengevaluasi hasil *running* IRMS sesuai dengan ketersediaan pagu anggaran (*constrain* dan *unconstrain*).
3. Untuk mengevaluasi tingkat akurasi IRMS dalam mendukung pengambilan keputusan teknis;

1.4 Batasan Penelitian

Untuk tercapainya tujuan dan hasil penelitian ini, maka peneliti perlu memberikan batasan masalah atau lingkup yang akan diuraikan, batasan tersebut yaitu :

1. Ruas Jalan yang akan dianalisis adalah ruas jalan Drs. Esausesa (Manokwari);
2. Data yang digunakan bersumber dari data Survei Kondisi Jalan Tahun 2024 yang dilakukan oleh Bidang KPIJ BBPJN Papua Barat-Papua Barat Daya;
3. Lingkup penelitian hanya melakukan evaluasi hasil Survei Kondisi Jalan berdasarkan Nilai IRI dan PCI;
4. Rekomendasi hanya sebatas memberikan masukan dan saran terkait pelaksanaan survei kondisi jalan dan hasil pemrograman menggunakan IRMS;
5. Pengambilan data survei dilakukan setahun 2 kali yaitu pada semester I dan semester II tahun anggaran berjalan;
6. Pada hasil *running* IRMS dengan kondisi *Unconstrain*, jika terdapat kondisi jalan yang membutuhkan penanganan permanen maka prosentase kerusakan harus $\geq 30\%$ dalam per sta. 100 meter.

1.5 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai pemrograman penanganan jalan menggunakan aplikasi IRMS;
2. Menjadi referensi bagi instansi pengelola jalan dalam perencanaan program pemeliharaan jalan
3. Mendukung pengambilan keputusan teknis yang berbasis data dan efisien secara anggaran.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Penilaian Kondisi Jalan

2.1.1 Metode *Pavement Condition Index* (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) adalah salah satu sistem penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat kerusakan yang terjadi dan dapat digunakan sebagai acuan dalam usaha pemeliharaan. Nilai *Pavement Condition Index* (PCI) memiliki rentang 0 (nol) – 100 (seratus) dengan kriteria sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*).

Berdasarkan nilai PCI (*Pavement Condition Index*) keseluruhan pada ruas jalan yang diteliti, maka akan diketahui klasifikasi kualitas perkerasan pada ruas jalan dengan berdasarkan beberapa tingkatan kondisi tertentu yaitu sempurna (*excellent*), sangat baik (*very good*), baik (*good*), sedang (*fair*), jelek (*poor*), sangat jelek (*very poor*) dan gagal (*failed*). Adapun besaran nilai PCI dapat dilihat pada tabel dan diagram berikut ini :

Tabel 2.1 PCI dan Nilai Kondisi Jalan

NO	NILAI PCI	KONDISI
1	86 – 100	Sempurna (<i>Excelent</i>)
2	71 – 85	Sangat Baik (<i>Very Good</i>)
3	56 – 70	Baik (<i>Good</i>)
4	41 – 55	Sedang (<i>Fair</i>)
5	26 – 40	Buruk (<i>Poor</i>)
6	11 – 25	Sangat Buruk (<i>Very Poor</i>)
7	0 – 10	Gagal (<i>Failed</i>)

(Sumber : Shahin, 1994)

2.1.2 Metode *International Roughness Index* (IRI)

Digunakan untuk mendefinisikan karakteristik dari profil memanjang perkerasan berdasarkan pengukuran yang telah distandarisasi. Nilai IRI dinyatakan dalam satuan meter per kilometer (m/km), semakin tinggi nilai IRI maka semakin kasar permukaan jalan dan semakin tidak nyaman jika digunakan untuk berkendara. IRI dapat dinilai dengan menggunakan berbagai alat pengukur kekasaran permukaan perkerasan (*roughmeter*) dan dapat pula dilakukan dengan cara survei secara visual. Survei tersebut dapat dilakukan dengan cara berkendara selama $\pm$ 5-10 menit dengan memperhatikan kondisi rata-rata jalan sejauh 1 km. Selama 5-10 menit tersebut dilakukan pencatatan data dan pengukuran pada titik pemberhentian kilometer pertama. Selanjutnya dilakukan pengelompokkan seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Kondisi Permukaan Jalan secara Visual dan Nilai IRI

IRI	Kondisi Permukaan Jalan Aspal Ditinjau secara Visual	Contoh Jenis Permukaan
-----	---	------------------------

0 – 3	Sangat rata dan teratur	Hotmix yang baru setelah peningkatan dengan menggunakan beberapa lapisan
3 – 4	Sangat baik, umumnya rata	Campuran panas setelah pemakaian beberapa tahun, hotmix yang baru diletakkan sebagai satu lapisan tipis diatas penetrasi macadam
4 – 6	Baik	Lapisan tipis lama dari hotmix, lasbum baru, lasbutag setelah pemakaian beberapa tahun
6 – 8	Cukup, sedikit sekali atau tidak ada lubang tapi permukaan jalan tidak rata	Penetrasi macadam baru, lasbum baru, lasbutag setelah pemakaian beberapa tahun
8 – 10	Jelek, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	Penetrasi macadam setelah pemakaian 2 atau 3 tahun, lasbum lama, jalan kerikil yang kurang terpelihara
10 – 12	Rusak, bergelombang, banyak lubang	Penetrasi macadam lama, lasbum lama, jalan kerikil yang kurang terpelihara
12 – 16	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan hancur	Semua tipe perkerasan yang diabaikan sama sekali
> 16	Tidak bisa dilalui kecuali oleh kendaraan 4 WD	Jalan-jalan tanah dengan drainase yang buruk, semua tipe permukaan jalan yang diabaikan sama sekali.

Sumber: Subdit Teknik Jalan, Ditjen Pengembangan Perkotaan, DEPKIMBANGWIL RI)

Berdasarkan tabel diatas, penilaian kondisi perkerasan di Indonesia dengan menggunakan IRI dapat dipersempit menjadi :

Tabel 2.3 Hubungan Nilai IRI dengan Nilai Kondisi Jalan

Nilai IRI	Kondisi
≤ 4	Baik
$4 < \text{IRI} \leq 8$	Sedang
$8 < \text{IRI} \leq 12$	Rusak Ringan
> 12	Rusak Berat

(Sumber : Kementerian PU, 2011)

Tabel 2.4 Jenis Penanganan Berdasarkan Kondisi Jalan

Nilai IRI	≤ 4	4.1 – 8.0	8.1 – 12.0	> 12
Kondisi Jalan	Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
Jenis Penanganan	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan/Rekonstruksi

(Sumber : Kementerian PU, 2011)

2.2 Survei Penilaian Kondisi Jalan

Penilaian kondisi jalan merupakan proses penting dalam manajemen infrastruktur transportasi yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kerusakan perkerasan, performa layanan jalan, dan kebutuhan penanganan. Hasil penilaian ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan teknis dan perencanaan pemeliharaan jalan. Penilaian kondisi jalan mencakup berbagai aspek teknis dan fungsional yang secara umum terdiri dari lima kategori utama, yaitu :

1. Penilaian Kondisi Permukaan (*Surface Condition*)

Menilai tampilan fisik jalan secara visual, indikatornya antara lain : retak/*cracks* (retak memanjang, melintang, kulit buaya), lubang (*potholes*), alur (*rutting*), permukaan aus atau mengelupas (*ravelling*), tambalan tidak rata, genangan air/sistem drainase buruk dan *Bleeding* (kelebihan aspal di permukaan).

2. Penilaian Kondisi Struktural (*Structural Condition*)

Menilai kekuatan lapisan perkerasan dan daya dukung struktur jalan, indikatornya antara lain : lendutan (*defleksi*), kekakuan struktural, kekuatan daya dukung tanah dasar, tebal dan kondisi lapisan perkerasan, uji *Benkelman Beam* dan FWD (*Falling Weight Deflectometer*).

3. Penilaian Kenyamanan dan Keselamatan (*Ride Quality and Safety*)

Menilai kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan, indikatornya antara lain : IRI (*International Roughness Index*), *Skid Resistance* (daya cengkeram), getaran dan kebisingan, kejelasan marka jalan dan rambu, visibilitas jalan (terutama di daerah tikungan dan pada saat malam hari).

4. Penilaian Kondisi Fungsional (*Functional Condition*)

Menilai seberapa baik jalan dalam menjalankan fungsinya terhadap kebutuhan lalu lintas, indikatornya antara lain : lebar jalan efektif, kapasitas jalan, volume kendaraan harian (*traffic volume*), kelas jalan (arteri, kolektor, lokal), kecepatan kendaraan aktual vs rancangan, dan hambatan samping (pedagang kaki lima dan parkir liar).

5. Penilaian Kondisi Lingkungan Pendukung,

Menilai aspek pendukung yang mempengaruhi kinerja jalan, indikatornya antara lain : kondisi drainase dan saluran air, kondisi bahu jalan, erosi atau kerusakan tebing, gangguan vegetasi atau bangunan liar dan akses keluar masuk jalan (*aksesibilitas*).

Metode penilaian kondisi jalan adalah cara atau teknik yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi fisik, struktural, dan fungsional jalan. Pemilihan metode tergantung pada tujuan penilaian, tingkat akurasi yang diinginkan, serta sumber daya yang tersedia, metode penilaian kondisi jalan antara lain

1. Penilaian Visual (*Visual Survey Method*)

Metode ini dilakukan dengan observasi langsung dilapangan, menggunakan formulir/form survei dan umumnya dilakukan oleh tim survei jalan. Metode ini cocok digunakan untuk melakukan identifikasi jenis dan tingkat kerusakan

permukaan jalan. Parameter yang dinilai antara lain : retakan (jenis dan luas), lubang (*potholes*), tambalan, alur (*rutting*), permukaan aus, kondisi drainase dan bahu jalan.

2. Penilaian Struktural (*Structural Evaluation*)

Metode ini menggunakan alat uji tidak merusak (*Non Destructive Testing/NDT*), alat yang digunakan antara lain : *Benkelman Beam* (mengukur lendutan), *Falling Weight Deflectometer/FWD* (mengukur respon struktural), *GPR/Ground Penetrating Radar* (mengukur ketebalan lapisan). Metode ini cocok digunakan untuk menentukan kekuatan dan sisa umur struktur jalan dan perencanaan rehabilitasi/perkuatan jalan.

3. Penilaian Fungsional (*Fungsional Evaluation*)

Metode yang digunakan adalah mengukur kenyamanan dan keamanan pengguna jalan, indikatornya antara lain : *IRI (International Roughness Index)*, *Skid Resistance*, *Traffic Counter*, *Speed Gun*. Metode ini sangat cocok untuk menilai performa jalan dalam melayani lalu lintas dan menilai keselamatan lalu lintas.

4. Penilaian Berbasis Sistem/Komputerisasi

Metode yang digunakan adalah menggunakan software manajemen jalan untuk melakukan analisis dan pelaporan antara lain : *IRMS (Integrated Road Management System)* dan *HDM-4 (Highway Development and Management Model)*. Metode ini memiliki fitur canggih yaitu dapat melakukan input data visual dan struktural, diperoleh data analisis kondisi saat ini, mampu memprediksi umur layanan jalan dan rekomendasi penanganan (pemeliharaan, rehabilitasi).

5. Penilaian menggunakan Teknologi canggih

Metode yang digunakan antara lain : *Mobile Mapping System (MMS)* menggunakan kamera dan sensor yang dipasang di mobil survei, *Drone Surveying* dilakukan untuk mengambil dokumentasi visual dari udara, *AI & Machine Learning* untuk mendeteksi otomatis retak dan kerusakan dari gambar. Metode penilaian kondisi jalan ini sangat cocok digunakan untuk survey dengan skala besar yang memerlukan data cepat, data yang konsisten dan dapat dibandingkan secara digital.

2.3 Penanganan Jalan Berdasarkan Kondisi

Kriteria jalan yang baik adalah jalan yang dapat memberikan tingkat pelayanan yang baik terhadap penggunaanya, yaitu berupa tingkat kenyamanan dan keselamatan saat menggunakan jalan tersebut. Tingkat pelayanan jalan ditentukan oleh umur rencana/layan dari perkerasan jalan tersebut yang diperoleh pada saat tahap perencanaan perkerasan. Untuk dapat menjaga tingkat pelayanan perkerasan jalan, maka diperlukan upaya dalam menjaga umur rencana/layan perkerasan tersebut dengan cara melakukan pemeliharaan perkerasan jalan.

Pada dasarnya kegiatan pemeliharaan jalan dapat dilakukan berdasarkan waktu pelaksanaannya, yaitu:

- *Schedule Maintenance*

Pemeliharaan ini dilakukan secara rutin mengikuti jadwal yang telah ditentukan dan sudah dapat diperikrakan pada awal tahun perencanaan.

- **Condition Responsive Maintenance**

Pemeliharaan ini dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi tingkat kerusakan perkerasan, dengan melihat apakah kondisi jalan yang ada sudah melewati tingkat kerusakan, batas kerusakan yang diijinkan.

2.4. IRMS (*Integrated Road Management System*)

Intergrated Road Management System atau disingkat IRMS adalah merupakan suatu sistem perangkat lunak terpadu yang digunakan untuk membantu pengambil kebijakan jalan dalam menghimpun data dan merencanakan program pemeliharaan jalan. Selain menjadi alat perencanaan program, perangkat lunak ini juga dirancang untuk menjadi alat pemantau kondisi jalan yang dapat digunakan baik di tingkat pusat maupun di tingkat daerah.

2.4.1 Data Survei yang Dipakai dalam IRMS

1. Survei Kekasaran Permukaan Jalan (IRI)

Survei kekasaran permukaan jalan (IRI) dengan menggunakan alat ukur NAASRA (*National Association Of Australian State Road Authorities*) atau *Roughometer*. Hanya dilakukan pada perkerasan jalan sistem *Flexibel Pavement* (jalan aspal) dengan kondisi rusak ringan, baik, dan baik sekali. Keluaran dari hasil survei ini adalah kondisi jalan yang dibagi menjadi 4 tipe yaitu, baik, sedang, rusak ringan, dan rusak berat, dengan pembagian kategori mantap untuk baik dan sedang serta tidak mantap untuk rusak ringan dan rusak berat. Hasil yang diperoleh dari survei kerataan permukaan jalan (IRI) antara lain :

- a. Data IRI
- b. Panjang Jalan
- c. Foto dan video rekaman kondisi jalan
- d. Titik koordinat jalan.

2. Survei Lalu Lintas Harian Rutin (LHR)

Survei perhitungan lalu lintas adalah kegiatan pokok dan sangat penting dilakukan untuk mendapatkan data volume lalu lintas untuk berbagai keperluan teknis lalu lintas maupun perencanaan transportasi. Metode yang digunakan dengan cara manual, semi manual (dengan bantuan kamera video), otomatis (dengan bantuan *Tube* maupun *Loop*). Tujuan survei lalu lintas adalah :

- a. Mendapatkan jumlah lalu lintas harian yang mewakili jumlah lalu lintas tahunan rata-rata *Average Daily Traffic* (AADT);
- b. Mengukur tingkat kebutuhan dan prioritas pada manajemen asset jalan.

3. Dokumentasi (Foto dan Video)

Pembuatan dokumen jalan dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan bagi petugas survei jalan dalam pembuatan foto dokumen jalan dengan kamera digital agar terdapat keseragaman dalam pelaksanaannya. Data yang diperoleh

dari survei-survei diatas menjadi masukan dalam sistem perencanaan teknis jalan dan program pembinaan jaringan jalan. Hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa hasil keluaran perangkat lunak IRMS ini merupakan pedoman awal pada perencanaan penanganan jalan, sedangkan pemrograman penanganan jalan ditetapkan berdasarkan pengamatan kondisi lapangan yang mutakhir.

Aplikasi IRMS ini juga didalamnya memiliki aplikasi yang merupakan bagian dari Sistem Informasi Geografis (SIG), fitur yang digunakan adalah ArcGis yang diproduksi oleh Esri. Sistem Informasi Geografis adalah suatu sistem perangkat yang dapat melakukan pengumpulan, penyimpanan, pengambilan kembali, pengubahan (*transformasi*), dan penayangan (*visualisasi*) dari data-data keruangan (*spasial*) untuk kebutuhan-kebutuhan tertentu. SIG terdiri dari 4 subsistem pokok, yaitu subsistem masukan (data input), penyimpanan (data *management*), pengolahan dan pengkajian (data *manipulation and analysis*) serta penyajian (data output).

a. Subsistem Masukan

Fungsi dari subsistem ini adalah mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Selain itu, subsistem ini bertanggung jawab dalam melakukan konversi atau melakukan transformasi formal data-data asli kedalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

b. Subsistem Penyimpanan

Fungsi dari subsistem ini adalah mengorganisasikan data, baik data spasial maupun data atribut ke dalam basis data (bank data). Penyimpanan dengan cara demikian mempermudah dalam pemanggilan, pengeditan dan pembaharuan data.

c. Subsistem Pengolahan dan Pengkajian

Fungsi dari subsistem ini adalah menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan pengolahan dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

d. Subsistem Penyajian

Fungsi dari subsistem ini adalah menampilkan data dan hasil dari pengolahannya, baik sebagian maupun seluruhnya. Data dan hasil pengolahannya tersebut ditampilkan antara lain dalam bentuk tabel, grafik, dan peta (khususnya digital).

2.3 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai *Integrated Road Management System* (IRMS) telah dilakukan oleh berbagai peneliti baik didalam maupun luar negeri. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bagaimana IRMS dapat membantu dalam pengelolaan jalan secara efektif dan efisien, khususnya dalam penentuan prioritas pemeliharaan, perencanaan rehabilitasi, serta alokasi anggaran. Penelitian tersebut antara lain :

Tabel 2.5 Matriks Penelitian Terdahulu yang relevan

No	Judul Penelitian	Penulis (tahun)	Tujuan Penelitian	Alat Analisis	Hasil Penelitian
1	Analisis Prediksi Kerusakan Perkerasan Lentur Berbasis IRI (<i>International Roughness Index</i>) dengan Metode IRMS-V3 dan Ronet .	Sarah Maghfirah (2023) Jurnal Syntax Transformation : p-ISSN 2721-3854 le-ISSN2721-2769 DOI https://doi.org/10.46799/jst.v4i3.704	Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan kedua metode (metode IRMS-V3 dan metode Ronet) dan membandingkannya untuk memprediksi nilai IRI, nilai pertumbuhan lalu lintas, dan juga nilai sisa umur rencana sehingga diperoleh skema pendanaan serta jenis penanganan yang tepat	Menggunakan metode gabungan (kualitatif dan kuantitatif) dengan analisis menggunakan IRMS-V3 dan RONET	- Secara statistik prediksi nilai IRI pada IRMS-V3 tidak ada perbedaan signifikan dengan prediksi nilai IRI RONET, secara umum prediksi nilai IRI RONET lebih besar daripada prediksi nilai IRI IRMS-V3; - Kelebihan metode IRMS-V3 adalah terintegrasinya seluruh data yang ada dalam Sistem Masukan Data (SMD) kedalam Geospasial Data dan analisa data dapat dilakukan segmental per 100 meter hanya sekali analisis; - RONET memiliki kelebihan akses dapat dilakukan dengan mudah dan dapat diunduh secara gratis, waktu analisis yang singkat, data yang diperlukan tidak banyak, dan sudah dapat menganalisis perhitungan studi kelayakan. Sedangkan IRMS-V3 tidak dapat diakses secara umum karena kepemilikan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, waktu untuk menganalisis cukup lama, dan penilaian kondisi jalan per segmental setiap 100 meter sehingga berdampak kepada penyesuaian pelaksanaan lapangan; - Kekurangan metode RONET yaitu sistem yang sangat sederhana dan analisis dilakukan secara homogen menerus sepanjang ruas jalan yang dianalisis sehingga keluaran menghasilkan nilai yang sama sepanjang ruas. Untuk mendapatkan hasil yang tidak homogen maka analisis harus dilakukan secara berulang mengikuti jumlah pembagian segmen; - Dana pemeliharaan jalan hasil metode IRMS-V3 lebih ekonomis.

2	Optimasi Pengelolaan Jaringan Jalan Provinsi dengan menggunakan Program <i>Integrated Road Management System</i> (IRMS).	D. R. Kairupan (2012) Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.2, No.3, September 2012 ISSN 2087-9334 (191-196)	Penelitian ini bertujuan membuat deskripsi tentang metode survei yang efisien dan efektif sesuai dengan kebutuhan program <i>Integrated Road Management System</i> (IRMS).	• Analisa metode inputing data yang optimal dengan menggunakan Program IRMS. • Peneliti menggunakan bantuan program Map Source sebelum inputing data kedalam program IRMS	Kesimpulan yang diperoleh adalah untuk optimalisasi pelaksanaan survei dilapangan maka diperlukan alat bantu berupa GPS Tracking, kamera digital dan kendaraan survei sebagai alat transportasi dan metode inputing data yang optimal adalah menggunakan bantuan program Map Source sebelum inputing kedalam program IRMS.
3	Kajian Kriteria Penentuan Skala Prioritas Pada Proyek Penanganan Jalan Nasional (Studi Kasus Satuan Kerja Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah II Provinsi Sumatera Utara).	Luther Evi Phantias Girsang (2018) Program Magister Sistem Teknik dan Transportasi – Universitas Gajah Mada, Yogyakarta Politeknologi Vo.17 No.1, Januari 2018	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan alat bantu dalam mendukung pelaksanaan pembangunan jalan dengan tetap menjaga kaidah-kaidah kelestarian lingkungan dan keberlanjutan pembangunan.	• Pendekatan analisis menggunakan metode <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP); • Analisis dilakukan berdasarkan 5 kriteria, yaitu : Akseibilitas, Mobilitas, Arus Ruas Jalan, Kondisi Ruas Jalan dan Efektivitas biaya pemeliharaan; • Hasil penelitian dibandingkan dengan prioritas pemerintah (IRMS).	• Berdasarkan hasil analisis dalam penentuan urutan prioritas dan dengan membandingkan hasil urutan prioritas baik yang diperoleh dengan metode AHP maupun metode IRMS, maka terdapat perbedaan urutan prioritas; • Perbedaan urutan prioritas ini terjadi karena metode IRMS menggunakan komponen nomor link dan biaya, sedangkan AHP menggunakan faktor akseibilitas, faktor mobilitas, faktor arus ruas jalan, faktor kondisi ruas jalan dan faktor efektivitas biaya pemeliharaan; • Berdasarkan hasil perbandingan dari kedua metode, metode AHP disarankan untuk digunakan karena beberapa aspek dan kriteria dapat dikombinasikan sehingga urutan prioritas dapat menggambarkan kebutuhan masyarakat dengan baik.
4	Studi Komparasi Tingkat Kerusakan Jalan Berdasarkan Data <i>Road Asset Management System, Surface Distress Index</i>	Andi Amri (2021) Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil, Universitas Musli	Penelitian ini bertujuan untuk : 1. Menganalisis tingkat kerusakan jalan menggunakan data IRI; 2. Menganalisis data survei visual dalam	Dilakukan analisis data sebagai berikut : 1. Mengklasifikasi data IRI berdasarkan indeks ketidakrataan jalan; 2. Menghitung nilai SDI yang diperoleh melalui survei lapangan	• Adanya perbedaan skala penilaian pada IRI, nilai yang didapat cenderung kurang mendekati kondisi lapangan, hal ini dikarenakan nilai IRI diperoleh dari jumlah naik turunnya sensor kekasaran yang dipasang pada poros kendaraan survei sehingga menyebabkan sensor hanya membaca permukaan jalan melalui roda kendaraan. Maka diperlukan peralatan yang

	dan <i>Pavement Condition Index</i> .	Indonesia-Makassar	menentukan tingkat kerusakan jalan menggunakan metode <i>Surface Distress Index</i> (SDI) dan <i>Pavement Condition Index</i> (PCI);	dengan 4 (empat) kriteria; 3. Menganalisis hasil survei lapangan dengan mengidentifikasi jenis kerusakan untuk memperoleh nilai PCI dengan tahapan : a. Menentukan nilai <i>Density</i> ; b. Menentukan nilai <i>Deduct Value</i> (DV) dengan grafik yang sesuai jenis kerusakan; c. Penentuan <i>Total Deduct Value</i> (TDV); d. Penentuan <i>Corrective Deduct Value</i> (CDV) maksimum.	dapat mendeteksi langsung jenis kerusakan, dimensi dan tingkat kerusakan permukaan jalan; • Karena pengambilan data IRI dilakukan secara rutin setiap tahun maka sebaiknya untuk melakukan penelitian juga dilakukan sesuai saat data tersebut diperoleh; • Pada metode SDI yang perlu dipertimbangkan adalah nilai fungsional jalan berdasarkan 3 jenis kerusakan. Pada metode PCI dinilai 19 jenis kerusakan untuk menghitung indeks kerusakan fungsional jalan;
		Jurnal Teknik Sipil Macca e-ISSN 2720-9199 p-ISSN 2541-0148	3. Menganalisis data hasil perbandingan antara <i>International Roughness Index</i> (IRI), <i>Surface Distress Index</i> (SDI) dan <i>Pavement Condition Index</i> (PCI).		
5	Analisis Penilaian Kondisi Kerusakan Jalan dengan Metode <i>International Roughness Index</i> dan <i>Pavement Condition Index</i> Pada Ruas Jalan Panglima Sudirman Kabupaten Tuban	Yudi Dwi Prasetyo (2021) Jurnal Extrapolasi Vol.18 No.2, Desember 2021 p-ISSN 1698-8259 e-ISSN 2721-978X	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk : • Mengidentifikasi dan mengetahui nilai kondisi kerusakan jalan berdasarkan pengamatan langsung di lapangan menggunakan metode <i>International Roughness Index</i> (IRI) dan <i>Pavement</i>	Dilakukan analisis data sebagai berikut : 1. Pengolahan data kerusakan berdasarkan pengamatan langsung di lapangan dengan mengukur kondisi kerusakan berdasarkan luasan kerusakan dan tingkat ketidakrataan permukaan; 2. Pengambilan data kerusakan jalan diambil	• Dari hasil perbandingan metode IRI sebesar 4,90 yang artinya kondisi kerataan permukaan perkerasan pada Jalan Panglima Sudirman termasuk dalam kategori kondisi Sedang. Sedangkan nilai rata-rata berdasarkan metode PCI adalah 67,65 yang artinya kondisi kerusakannya masih termasuk Baik; • Hasil kedua metode tersebut diperoleh kondisi yang berbeda, hal ini sangatlah mungkin terjadi. Kondisi ini disebabkan metode PCI berdasarkan survei pengamatan langsung di lapangan yang sangat tergantung dari keterampilan dan subyektifitas dari surveyor. Sedangkan metode IRI sangat tergantung dari kondisi alat survei,

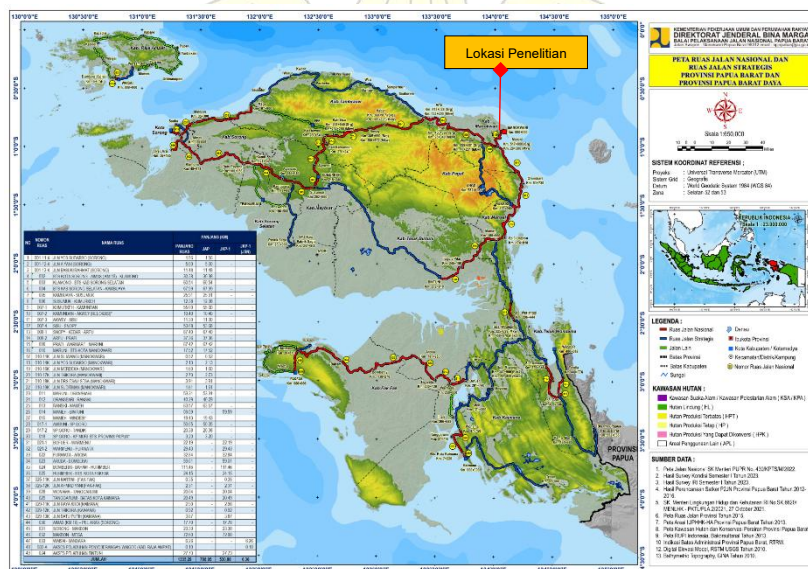
			<i>Condition Index</i> (PCI); Membandingkan nilai kondisi dari kedua metode pengamatan tersebut, yang selanjutnya dapat memberikan solusi penanganan.	setiap 100 meter, sehingga data yang diperoleh pada masing-masing segmen sesuai kondisi yang ada; 3. Kemudian dibuat perbandingan nilai kondisi jalan berdasarkan metode IRI dan PCI.	software, kondisi kendaraan dan konsistensi kecepatan kendaraan serta pemilihan permukaan jalan yang dilalui oleh kendaraan survei; Secara umum dari hasil yang diperoleh adalah kondisi Sedang berdasarkan prosentase nilai tertinggi. Sehingga jenis penanganan yang tepat adalah pemeliharaan rutin dan preventif untuk kondisi jalan Baik atau Sedang, sedangkan Rehabilitasi Minor untuk kondisi jalan Rusak Ringan dengan merujuk Peraturan Menteri PUPR No.13/PRT/M/2011 tentang Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan.
6	Analisis Kondisi Perkerasan Jalan Menggunakan Metode SDI dan IRI (Studi Kasus: Ruas Jalan Bangau Sakti Kota Pekanbaru)	Adelia Nur Annisa (2023) Program Studi Teknik Sipil- Universitas Riau Jurnal Teknik Sipil dan Arsitektur Vol.28 No.1, Januari 2023 ISSN: 2598-2257, 2807-9418	Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat kerusakan jalan yang didapat dari metode IRI dengan metode SDI kemudian menentukan penanganan apa yang sesuai berdasarkan tingkat kerusakan jalan tersebut.	- Penilaian kondisi perkerasan jalan dengan metode SDI dilakukan secara visual dengan cara survei langsung ke lapangan; - Sedangkan untuk nilai IRI diperoleh dengan cara survei menggunakan mobil dan aplikasi <i>Roadroid</i>.	- Perbandingan kondisi perkerasan jalan dengan metode SDI dan metode IRI menggunakan aplikasi <i>Roadroid</i> adalah pada metode SDI terdapat 53,8% jalan dalam kondisi Baik, 7,7% dalam kondisi Sedang, 7,7% dalam kondisi Rusak Ringan dan 30,8% dalam keadaan Rusak Berat, sedangkan pada metode IRI menggunakan aplikasi <i>Roadroid</i> terdapat 69,2% jalan dalam kondisi Baik, 19,2% dalam kondisi Sedang, 11,6% dalam kondisi Rusak Ringan dan 0% dalam kondisi Rusak Berat; - Dari kedua metode tersebut dalam menilai kondisi jalan memiliki fungsi yang berbeda yaitu metode IRI digunakan dalam menentukan tingkat kenyamanan pengendara sedangkan metode SDI diperlukan dalam kegiatan program penanganan jalan;
7	Analisis Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan dengan metode PCI (<i>Pavement Condition Index</i>), SDI (<i>Surface</i>	La Hasrudin, Indra Maha (2024) Jurnal Syntax Idea	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan survei kondisi perkerasan jalan yang dilakukan secara 100% visual, dengan menggunakan alat, serta	Hasil perhitungan metode PCI dan SDI sangat bervariasi berdasarkan kerusakan jalan pada unit sampel/segmen. Untuk menjadi satu	Hasil penelitian kondisi perkerasan jalan metode SDI dengan data IRI (data sekunder) menggunakan grafik dapat ditemukan grafik yang bersinggungan, sehingga metode SDI dan IRI disandingkan dalam menentukan kriteria kinerja jalan;

<i>Distress Index)</i> dan IRI <i>(International Roughness Index)</i>	p-ISSN: 2723-4339 e-ISSN: 2548-1398	keunggulan dalam penilaian kondisi perkerasan jalan yang menggunakan metode PCI dan SDI.	penilaian pada tiap ruas dilakukan dengan cara analisis, korelasi dan grafik. • Cara analisis menggunakan persamaan rata-rata kuadrat tunggal (<i>quadratic mean</i>) / <i>root mean square</i> (rms), korelasi <i>pearson product momen</i> (r)/hubungan keamatan antara ketiga metode PCI, SDI dan IRI;	• Hasil penelitian survei kondisi perkerasan jalan metode PCI dan SDI terdapat beberapa keunggulan : tingkat akurasi, data real, jenis dan tingkat kerusakan secara komprehensif, sebagai bahan rekomendasi penanganan jalan; • Hasil penelitian dengan membandingkan antara PCI yang memiliki 19 (sembilan belas) parameter dengan SDI yang memiliki 4 (empat) parameter pada ruas jalan dengan kategori Rusak Ringan memiliki hubungan yang linier, dan pada kategori Rusak Berat memiliki hubungan yang tidak linier.
--	--	--	---	---

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

SK Menteri PUPR No.430/KPTS/M/2022 tanggal 28 April 2022 tentang Penetapan Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer menurut fungsinya sebagai jalan arteri primer (JAP), dan jalan kolektor primer-1 (JKP-1) menyebutkan panjang jaringan jalan primer di Provinsi Papua Barat adalah 1335,27 Km yang meliputi jalan arteri primer (JAP) sepanjang 798,03 Km, jalan kolektor primer (JKP-1) sepanjang 530,88 Km dan jalan strategis nasional (JSN) sepanjang 6,36 Km. Ruas jalan yang menjadi objek penelitian merupakan bagian dari ruas jalan dalam jaringan jalan arteri primer yang menghubungkan antar kabupaten dan provinsi di wilayah Provinsi Papua Barat. Penelitian ini dilakukan pada Ruas Jalan Drs.Esausesa (Manokwari) dengan panjang ruas 3,905 Km yang berada pada kewenangan PPK 1.1 Satker Pelaksanaan Jalan Nasional Wilayah I Provinsi Papua Barat.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

(Sumber : Bidang KPIJ BBPJN Papua Barat-Papua Barat Daya, 2024)

3.2 Bahan dan Alat

Dalam rangka menyelesaikan penelitian ini, penulis menggunakan sejumlah bahan dan alat untuk mendukung proses pengumpulan data. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Data Primer
 - Data Nilai IRI (*International Roughness Index*)
 - Data Nilai PCI (*Pavement Condition Index*)
 - Data Kondisi Drainase Jalan
 - Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata

2. Data Sekunder

- Peta lokasi dan jaringan jalan
- Data historis kondisi jalan
- Manual standar penilaian kerusakan (SK Menteri, SNI, dsb.)
- Dokumen teknis IRMS

Alat-alat yang digunakan untuk menunjang pengumpulan dan analisis data antara lain :

1. Komputer/Laptop, digunakan untuk melakukan penginputan dan pengolahan data;
2. *Software* IRMS V3, digunakan untuk melakukan analisis dan klasifikasi kondisi jalan;
3. *Microsoft Excel/spreadsheet*, digunakan untuk melakukan tabulasi dan pembuatan grafik data.
4. Alat tulis, digunakan untuk pencatatan manual pada saat survei lapangan;

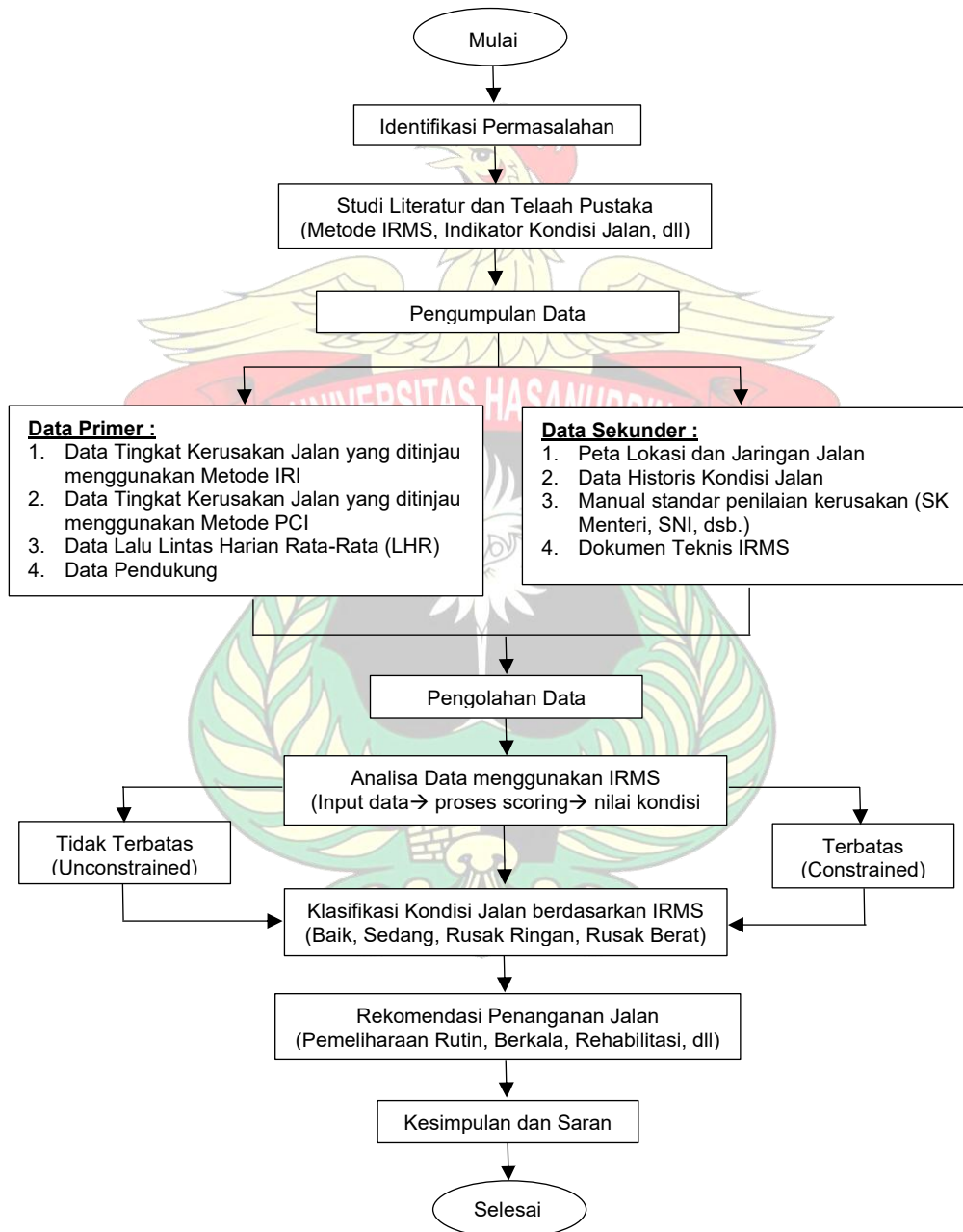
3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Deskriptif Kuantitatif, yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis kondisi aktual perkerasan jalan berdasarkan data lapangan serta pengolahan data menggunakan sistem *Integrated Road Management System* (IRMS). Data yang dikumpulkan bersifat kuantitatif seperti nilai IRI (*International Roughness Index*), Nilai PCI (*Pavement Condition Index*), Data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) dan Data Kondisi Drainase Jalan yang selanjutnya dilakukan analisis untuk menghasilkan klasifikasi kondisi jalan dan rekomendasi penanganannya.

Metode ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mengetahui kondisi objektif jalan berdasarkan data teknis yang digunakan untuk menyusun strategi penanganan yang tepat dengan bantuan sistem informasi manajemen jalan. Jenis penelitian ini termasuk dalam kategori aplikatif dan evaluatif, karena tidak hanya mendeskripsikan kondisi jalan namun juga menerapkan suatu sistem *Integrated Road Management System* (IRMS) untuk menilai kondisi tersebut dan mengevaluasi hasilnya yang akan digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan teknis terkait pemrograman penanganan jalan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif karena : Data yang digunakan bersifat numerik (IRI, LHR, Dimensi kerusakan jalan, dll), Pengolahan data dilakukan secara sistematis menggunakan *software* IRMS, dan hasil analisis berupa klasifikasi kondisi jalan dan kebutuhan penanganan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

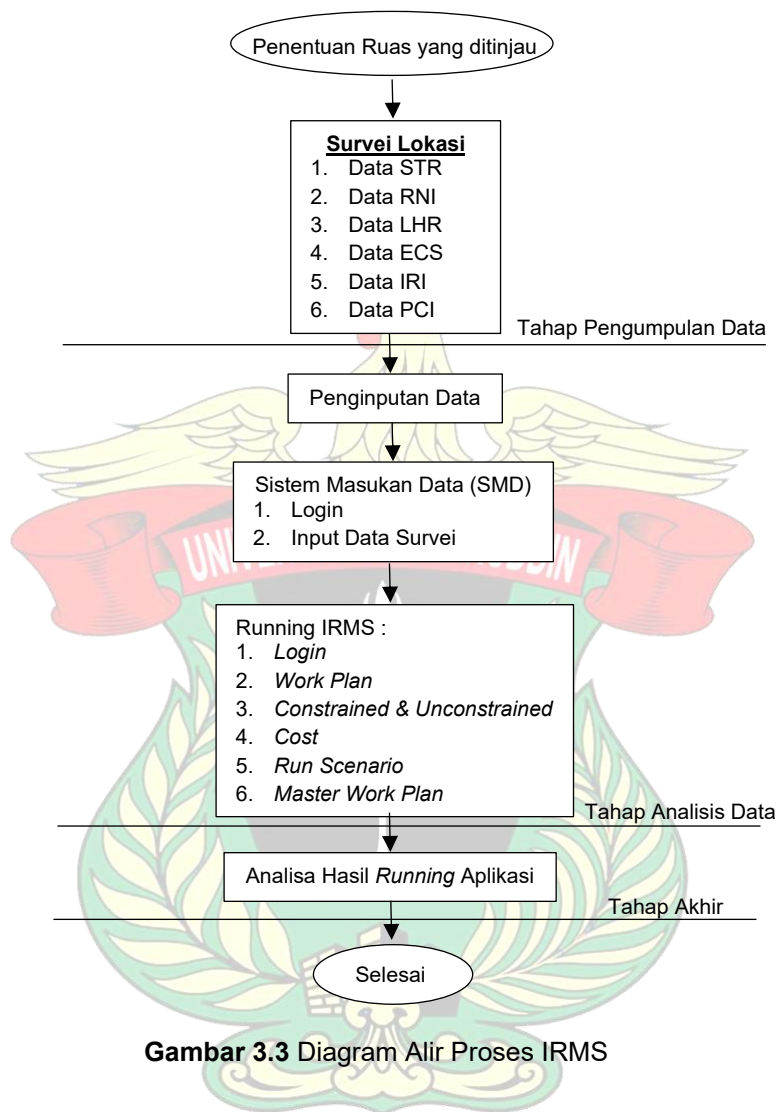
Untuk menggambarkan tahapan proses penelitian secara sistematis, digunakan diagram alir penelitian yang mencerminkan langkah-langkah mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Adapun alur penelitian disusun agar proses analisis kondisi perkerasan jalan dapat dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan pendekatan berbasis sistem melalui penggunaan *Integrated Road Management System* (IRMS).



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

3.5 Metode Kerja IRMS

Secara umum diagram kerja Proses Integrated Road Management System (IRMS) adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses IRMS

3.6 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah aspek-aspek teknis dari kondisi perkerasan jalan yang menjadi input utama dalam sistem *Integrated Road Management System* (IRMS). Parameter-parameter ini digunakan untuk menilai kondisi struktural dan fungsional jalan, serta untuk menentukan jenis penanganan yang sesuai. Adapun parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

3.6.1 Survei Profil Memanjang (Ketidakrataan-IRI)

IRI (*International Roughness Index*) adalah suatu parameter standar internasional yang digunakan untuk mengukur tingkat kekasaran *longitudinal* permukaan jalan berdasarkan respon kendaraan saat melintasi jalan tersebut. IRI secara langsung berkaitan dengan kenyamanan dan keselamatan berkendara, serta secara tidak langsung menjadi indikator kondisi fungsional dari suatu jalan. IRI dinyatakan dalam satuan meter per kilometer (m/km), semakin tinggi nilai IRI maka semakin kasar permukaan jalan dan semakin tidak nyaman jika digunakan untuk berkendara. Nilai IRI pada jalan yang baru dibangun dengan baik biasanya berkisar antara 1,0-2,5 m/km.

Data survei profil memanjang (ketidakrataan-IRI) pada prinsipnya menyatakan kondisi jalan yang dapat dibagi menjadi : Nilai IRI 0-4 Kondisi Baik; Nilai IRI 4-6 Kondisi Sedang; Nilai IRI 6-12 Kondisi Rusak Ringan dan Nilai IRI > 12 Kondisi Rusak Berat. Dimana hubungan antara nilai IRI dan kondisi jalan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Hubungan Antara Nilai IRI dan Kondisi Jalan

Jalan Aspal		Jalan Penmac		Jalan Tanah/Kerikil	
Baik	$IRI \leq 4$	Baik	$IRI \leq 8$	Baik	$IRI \leq 10$
Sedang	$4 < IRI \leq 8$	Sedang	$8 < IRI \leq 10$	Sedang	$10 < IRI \leq 12$
Rusak Ringan	$8 < IRI \leq 12$	Rusak Ringan	$10 < IRI \leq 12$	Rusak Ringan	$12 < IRI \leq 16$
Rusak Berat	$IRI > 12$	Rusak Berat	$IRI > 12$	Rusak Berat	$IRI > 16$

(Sumber : Kementerian PU, 2011)

Tabel 3.2 Jenis Penanganan Berdasarkan Kondisi Jalan

Nilai IRI	≤ 4	4.1 – 8.0	8.1 – 12.0	> 12
Kondisi Jalan	Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
Jenis Penanganan	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Peningkatan/Rekonstruksi

(Sumber : Kementerian PU, 2011)

3.6.2 Survei Kondisi Perkerasan Jalan (PCI)

Pavement Condition Index (PCI) / Indek Kondisi Perkerasan (IKP) adalah indikator kuantitatif (numerik) kondisi perkerasan yang mempunyai rentang nilai mulai dari 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus), dengan nilai 0 (nol) menyatakan kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi dan nilai 100 (seratus) menyatakan kondisi perkerasan terbaik yang mungkin dicapai, seperti diilustrasikan pada gambar berikut :

Gambar 3.4 Skala Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

3.6.3 Survei Kondisi Drainase

Drainase jalan adalah sistem untuk mengalirkan air dari permukaan dan bawah perkerasan agar tidak merusak struktur jalan. Kondisi drainase yang buruk sering kali menjadi penyebab utama kerusakan dini pada perkerasan jalan seperti retak buaya, lubang atau deformasi. Parameter kondisi drainase jalan adalah penilaian terhadap keberfungsian dan kondisi fisik saluran drainase. Dalam IRMS, nilai ini membantu memperjelas penyebab dan risiko kerusakan jalan serta mempengaruhi prioritas penanganan. Beberapa bagian dari sistem drainase yang umumnya dinilai dalam survei kondisi jalan yaitu :

Tabel 3.3 Komponen Drainase yang di nilai

Komponen Drainase	Fungsi
Saluran tepi jalan (drainase samping jalan)	Mengalirkan air dari permukaan ke saluran
Gorong-gorong (<i>culvert</i>)	Mengalirkan air melintasi jalan
Saluran melintang	Mencegah air tergenang pada badan jalan
Kemiringan melintang jalan	Memastikan air cepat mengalir ke pinggir jalan
Perkerasan saluran	Mencegah erosi dan penyumbatan

Penilaian biasanya dilakukan secara visual berdasarkan fungsi dan kebersihan drainase. Nilai atau kategori bisa bersifat kualitatif maupun kuantitatif seperti :

Tabel 3.4 Parameter Penilaian Kondisi Drainase

Kondisi Drainase	Skor	Kriteria
Baik	1	Air mengalir lancar, saluran bersih dan utuh, tidak tersebumbat
Sedang	2	Ada sumbatan ringan, erosi kecil, fungsi masih berjalan sebagian
Buruk	3	Banyak sumbatan, erosi parah, air tergenang, saluran rusak atau tidak berfungsi

Data Indeks Kondisi Drainase Jalan (IKDJ) merupakan faktor utama dalam menentukan perencanaan dan program preservasi jalan. Program penanganan drainase dilakukan berdasarkan hasil inspeksi kondisi drainase jalan yang diinput pada aplikasi Indrain dengan keluaran berupa Indeks Kondisi Drainase Jalan (IKDJ) seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.5 Indeks Kondisi Drainase Jalan (IKDJ)

Keberfungsian (%)	Indeks Kondisi Drainase Jalan (IKDJ)	Kategori Keberfungsian
91 – 100	1	Baik Sekali
61 – 90	2	Baik
31 – 60	3	Sedang
11 – 30	4	Rusak Ringan
0 – 10	5	Rusak Berat

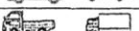
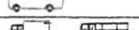
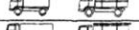
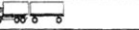
Tabel 3.6 Contoh Input Data Drainase

Segmen Jalan Panjang (m)	Kondisi Drainase	Skor Drainase	Keterangan
0+000-0+100	Baik	1	Saluran bersih dan lancar
0+100-0+200	Buruk	3	Tertutup sampah dan sedimen
0+200-0+300	Sedang	2	Ada genangan saat hujan

3.6.4 Survei Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)

Data survei lalu lintas merupakan data yang terdiri dari data harian rata-rata dan kinerja ruas jalan. dimana survei harian rata-rata didapatkan dari hasil pengamatan dengan golongan kendaraan seperti gambar berikut :

Gambar 3.5 Klasifikasi Kendaraan (Pd. T 19-2004 B)

Golongan	Kelompok jenis kendaraan	Jenis kendaraan	Konfigurasi sumbu	Kode
1	Sepeda motor, kendaraan roda-3			
2	Sedan, jeep, station wagon			1.1
3	Angkutan penumpang sedang			1.1
4	Pick up, micro truk dan mobil hantaran			1.1
5a	Bus kecil			1.1
5b	Bus besar			1.2
6a	Truk ringan 2 sumbu			1.1
6b	Truk sedang 2 sumbu			1.2
7a	Truk 3 sumbu			1.2.2
7b	Truk gandengan			1.2.2 - 2.2
7c	Truk semitrailer			1.2.2.2
8	Kendaraan tidak bermotor			

Untuk mengetahui kinerja ruas jalan, perlu diketahui besaran arus lalu lintas serta pengukuran geometrik ruas jalan. penilaian kualitas ruas jalan dapat dinilai dari :

- Perbandingan antara volume lalu lintas yang lewat pada ruas jalan tersebut dibandingkan dengan kapasitasnya (V/C ratio);
- Kecepatan perjalanan pada ruas jalan tersebut (*travel speed*)

Tabel hubungan V/C dengan kecepatan perjalanan dan tabel kriteria ruas jalan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3.7 Hubungan V/C dengan Kecepatan Perjalanan

V/C ratio	Kecepatan perjalanan (km/jam)
0,24	39
0,54	35
0,76	31
0,91	27
1,00	21

Tabel 3.8 Kriteria Ruas Jalan

Kriteria	Perbandingan V/C
0,24	39
0,54	35
0,76	31
0,91	27
1,00	21

Selain kapasitas, pada kinerja ruas jalan pun diperlukan analisa statistik data tingkat pelayanan (LoS) yang merupakan ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi para pengemudi dan penumpang mengenai karakteristik kondisi operasional dalam arus lalu lintas (HCM, 1994). Enam tingkat pelayanan disimbolkan dengan huruf A hingga F, dimana LoS A menunjukkan kondisi operasi terbaik, dan LoS f menunjukkan kondisi terburuk.

Tabel 3.9 Hubungan Volume per-Kapasitas dengan Tingkat Pelayanan untuk Lalu Lintas Dalam Kota

Tingkat Pelayanan	Kecepatan Rata-Rata (km/jam)	V/C	Deskripsi Arus
A	≥ 50	$\leq 0,40$	Arus bebas bergerak (aliran lalu lintas bebas, tanpa hambatan), pengemudi bebas memilih kecepatan sesuai batas yang ditentukan.
B	≥ 40	$\leq 0,58$	Arus stabil, tidak bebas (arus lalu lintas baik, kemungkinan terjadi perlambatan), kecepatan operasi mulai dibatasi, mulai ada hambatan dari kendaraan lain.
C	≥ 32	$\leq 0,80$	Arus stabil, kecepatan terbatas (arus lalu lintas masih baik dan stabil dengan perlambatan yang dapat diterima), hambatan dari kendaraan lain makin besar.
D	≥ 27	$\leq 0,90$	Arus mulai tidak stabil (mulai dirasakan gangguan dalam aliran, aliran mulai tidak baik), kecepatan operasi menurun relatif cepat akibat hambatan yang timbul.
E	≥ 24	$\leq 1,00$	Arus yang tidak stabil, kadang macet (volume pelayanan berada pada kapasitas, aliran tidak stabil).
F	≥ 24	$\leq 1,00$	Macet, antrian panjang (volume kendaraan melebihi kapasitas, aliran telah mengalami kemacetan)

LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata) adalah jumlah total kendaraan yang melewati suatu ruas jalan dalam periode waktu tertentu dibagi dengan jumlah hari dalam periode tersebut. Rumus perhitungan LHR adalah sebagai berikut :

$$\text{LHR} = \frac{\text{Total volume kendaraan selama periode pengamatan}}{\text{Jumlah hari pengamatan}} \quad (5)$$

Dalam IRMS, volume lalu lintas harian rata-rata (LHR) adalah salah satu parameter kunci yang digunakan untuk : menilai pentingnya suatu ruas jalan, menentukan prioritas penanganan dan merancang strategi pemeliharaan/pembangunan. Berikut adalah contoh penerapan LHR dalam IRMS :

Tabel 3.10 Contoh Data Jalan

Ruas Jalan	Panjang (Km)	LHR (kend/hari)	Kondisi Perkerasan	Kelas Jalan
Jalan A	5,00	8.000	Rusak Berat	Arteri
Jalan B	3,50	2.000	Rusak Ringan	Kolektor
Jalan C	6,00	500	Baik	Lokal
Jalan D	4,20	6.500	Sedang	Kolektor

Tabel 3.11 Contoh Parameter Penilaian Prioritas

Parameter	Bobot	Skala Penilaian
Kondisi Jalan	40%	Baik (1), Sedang (2), Rusak Ringan (3), Rusak Berat (4)
Volume LHR	30%	< 1000 (1), 1000 - 5000 (2), > 5000 (3)
Kelas Jalan	30%	Lokal (1), Kolektor (2), Arteri (3)

Perhitungan Skor Total Prioritas dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Skor Total} = (\text{Kondisi} \times 0,4) + (\text{LHR} \times 0,3) + (\text{Kelas Jalan} \times 0,3) \quad (6)$$

Tabel 3.12 Contoh Perhitungan Skor Total Prioritas

Ruas Jalan	Kondisi (x 0,4)	LHR (x 0,3)	Kelas Jalan (x 0,3)	Skor Total
Jalan A	$4 \times 0,4 = 1,6$	$3 \times 0,3 = 0,9$	$3 \times 0,3 = 0,9$	3,4
Jalan B	$3 \times 0,4 = 1,2$	$2 \times 0,3 = 0,6$	$2 \times 0,3 = 0,6$	2,4
Jalan C	$1 \times 0,4 = 0,4$	$1 \times 0,3 = 0,3$	$1 \times 0,3 = 0,3$	1,0
Jalan D	$2 \times 0,4 = 0,8$	$3 \times 0,3 = 0,9$	$2 \times 0,3 = 0,6$	2,3

Prioritas penanganan berdasarkan skor tertinggi :

1. Jalan A (skor 3,4) – Prioritas 1 (rusak berat, LHR tinggi, jalan arteri)
2. Jalan B (skor 2,4) – Prioritas 2
3. Jalan D (skor 2,3) – Prioritas 3
4. Jalan C (skor 1,0) – Prioritas 4 (masih baik, volume rendah)

LHR menjadi indikator penting dalam IRMS karena mewakili intensitas penggunaan jalan, dapat digabungkan dengan kondisi jalan dan kelas jalan untuk menentukan urutan prioritas penanganan dan membantu optimalisasi anggaran dengan memperbaiki ruas jalan yang paling berpengaruh terhadap mobilitas terlebih dahulu.

3.6.5 Jenis dan Luas Kerusakan Permukaan

Parameter jenis dan luas kerusakan permukaan sangat penting untuk mengevaluasi tingkat kerusakan dan menentukan tindakan penanganan. Parameter ini biasanya digunakan dalam sistem manajemen jalan seperti IRMS untuk memberikan gambaran kuantitatif dan kualitatif tentang kondisi jalan. Berikut jenis-jenis kerusakan permukaan perkerasan (aspal) yang umum digunakan dalam survei visual dan analisis IRMS :

Tabel 3.13 Jenis-jenis Kerusakan Perkerasan

No	Jenis Kerusakan	Deskripsi
1	Retak Buaya / <i>Aligator Cracking</i>	Retakan berbentuk seperti sisik buaya, menunjukkan kegagalan struktural.
2	Retak Memanjang/melintang	Retakan sejajar atau tegal lurus dengan sumbu jalan, biasanya akibat perubahan suhu atau pemadatan tidak merata.
3	Lubang / <i>Potholes</i>	Lubang terbuka di permukaan jalan akibat kerusakan lanjutan dari retakan.
4	Pelepasan agregat / <i>Ravelling</i>	Hilangnya butiran agregat pada permukaan aspal
5	Penurunan lokal / <i>Depresi</i>	Penurunan pada titik tertentu yang menyebabkan genangan air
6	Tambalan / <i>Pathcing</i>	Tambalan lama yang sudah rusak atau tidak rata
7	Alur / <i>Rut</i>	Jejak roda yang dalam dan memanjang akibat lalu lintas berat
8	Pengelupasan / <i>Stripping</i>	Kehilangan daya rekat antara agregat dan aspal

Luas kerusakan perkerasan biasanya diukur dalam satuan m² (meter persegi) dan dihitung untuk masing-masing jenis kerusakan. Pendekatan umum :

Tabel 3.14 Luas Kerusakan Permukaan

Skala Luas	Kategori	Deskripsi
< 10%	Ringan	Luas kerusakan < 10% dari total luas jalan yang dinilai
10 – 25%	Sedang	Luas kerusakan 10-25%
> 25%	Berat	Luas kerusakan > 25%

Untuk mempermudah analisis maka ruas jalan dibagi menjadi segmen-segmen pengamatan (misalnya 100 m panjang) dan setiap segmen dicatat jenis kerusakan dan persentase atau luasnya.

Tabel 3.15 Contoh Input Luas Kerusakan

Segmen	Jenis Kerusakan	Luas Kerusakan (M ²)	Kategori Luas	Keterangan
0+000-0+100	Retak Buaya	12	Sedang	Menyebar di bahu jalan
0+100-0+200	Lubang	5	Ringan	Tersebar
0+200-0+300	Retak Memanjang	35	Berat	Sepanjang roda kanan

Dalam sistem IRMS, jenis kerusakan digunakan untuk mengidentifikasi tipe penanganan teknis (*patching, overlay, reconstruction*) dan luas kerusakan digunakan untuk menentukan tingkat keparahan dan skor kondisi jalan, biasanya digunakan untuk menghitung PCI (*Pavement Condition Index*) atau skor IRMS lokal.

Tabel 3.16 Contoh Skor Luasan Kerusakan

Jenis Kerusakan	Bobot Skor	Luas Kerusakan (%)	Skor
Retak Buaya	4	30% (Berat)	4 x 3 = 12
Lubang	5	10% (Sedang)	5 x 2 = 10
Retak Memanjang	2	5% (Ringan)	2 x 1 = 2

Total skor segmen = 24 (semakin tinggi → semakin rusak)