Jurnal KONSTRUKSI : teKNik, infraSTRUKtur, dan SaIns
Program Pascasarjana UMI

Vol. 01, No. 01 Tahun 2022
E-ISSN: XXXX-XXXX

Analisis Penentuan Penanganan Jalan Nasional Metode International Roughness Index (IRI) dan Pavement Condition Index (PCI)

(Studi Kasus : Ruas Jalan Kalukku - Bts Kota Mamuju)

Aries Yunus [1*], Lambang Basri Said [2], Andi Alifuddin [3]

1*) Magister Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar,
ariesyunus551@gmail.com
2) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar
3) Teknik Sipil, Universitas Muslim Indonesia, Kota Makassar

Abstract

Assessment of road conditions with IRI (International Roughness Index) and PCI (Pavement Condition Index) values will provide information on road conditions and types of handling as well as predict road conditions after handling, in addition to providing information related to suitability and incompatibility. This study tries to compares International Roughness Index and PCI (Pavement Condition Index) related to the condition of the Kalukku - Mamuju City Border Section with the latest survey. The analytical method used is IRI and PCI which is then made the best treatment plan. The results showed that on road conditions based on PCI (Pavement Condition Index) or road conditions based on the level and type of road damage, road stability was 96.13%, while on road condition surveys based on International Roughness Index (IRI) data, the condition was 100% stable with good condition s 26.05% and medium condition is 73.95%.

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

Abstrak

Penilaian kondisi jalan dengan nilai IRI (International Roughness Index) dan PCI (Pavement Condition Index) akan memberikan informasi kondisi jalan dan jenis penanganan serta pemprediksi kondisi jalan setelah dilakukan penanganan, selain itu akan memberikan informasi terkait dengan kesesuaian dan ketidaksesuaikan kondisi jalan berdasarkan metode penilaiannya. Penelitian ini mencoba untuk membandingkan antara indeks IRI (International Roughness Index dan PCI (Pavement Condition Index) terkait dengan kondisi Ruas Kalukku-Bts.Kota Mamuju dengan survey terbaru. Metode analisis yang digunakan adalah IRI dan PCI yang kemudian dibuatkan rencana penanganan yang paling baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kondisi jalan berdasarkan PCI (Pavement Condition Index) atau kondisi jalan berdasarkan tingkat dan jenis kerusakan jalan kemantapan jalan 96,13%, sementara pada survei kondisi jalan berdasarkan data International Roughness Index (IRI) adalah kondisi 100% mantap dengan kondisi baik sebesar 26,05% dan kondisi sedang 73,95%.

Kata Kunci: Penanganan Jalan, International Roughness Index (IRI), Pavement Condition Index (PCI)

1. PENDAHULUAN

Kondisi Jalan saat ini banyak yang mengalami kerusakan walaupun belum mencapai umur rencana, dengan kondisi tersebut dapat mengganggu kenyamanan dan membahayakan pengguna jalan. Secara teknis, kerusakan jalan menunjukkan suatu kondisi di mana struktural dan fungsional jalan sudah tidak mampu memberikan pelayanan optimal terhadap lalu lintas yang melintasi jalan tersebut (Sumarsono, 2013).

Kinerja fungsional jalan dapat ditentukan dengan 2 (dua) cara, yaitu secara objektif dan subjektif. Secara objektif, kinerja perkerasan diperoleh dari suatu pengukuran dengan menggunakan alat ukur roughness, sedangkan untuk cara subjektif didasarkan pada hasil pengamatan beberapa ahli langsung di lapangan (Suwardo, 2004). Salah satu parameter kinerja perkerasan yang dapat ditentukan secara objektif adalah ketidakrataan permukaan jalan (roughness), dan secara subjektif dapat ditentukan dengan cara memberi nilai untuk kondisi perkerasan (Pavement Condition).

Ruas Kalukku-Bts. Kota Mamuju sesuai dengan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 248/KPTS/M/2015 Tanggal 23 April 2015 Tentang Penetapan Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri (JAP) dan Jalan Kolektor-1 (JKP-1) merupakan Jalan Nasional Kolektor-1 (JKP-1) dengan Panjang Ruas Jalan 28,53 Km. Selain itu Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju merupakan jalur utama yang menghubungkan Provinsi Sulawesi Barat dengan Provinsi Sulawesi Tengah melalui lintas barat Sulawesi dan juga Ruas Jalan ini banyak terdapat fasilitas-fasilitas utama seperti Bandar Udara Tampapadang, Kantor Kepolisian Daerah Provinsi Sulawesi Barat dan fasilitas lainnya sehingga merupakan jalur penting yang membutuhkan kondisi jalan yang baik serta bagaimana penanganan yang sesuai dengan kondisi jalan. Berdasarkan hasil survey kondisi jalan Semester I Tahun 2021 kondisi jalan Ruas Kalukku-Bts.Kota Mamuju 17,89% Kondisi Baik Dan 82,01% Kondisi Sedang, sehingga kondisi kemantapan jalan pada Ruas Jalan Kalukku-Bts.Kota Mamuju 100% Mantap.

Berdasarkan penilaian kondisi jalan dengan nilai IRI (International Roughness Index) dan PCI (Pavement Condition Index) akan memberikan informasi kondisi jalan dan jenis penanganan serta pemprediksi kondisi jalan setelah dilakukan penanganan, selain itu akan memberikan informasi terkait dengan kesesuaian dan ketidaksesuaikan kondisi jalan berdasarkan metode penilaiannya.

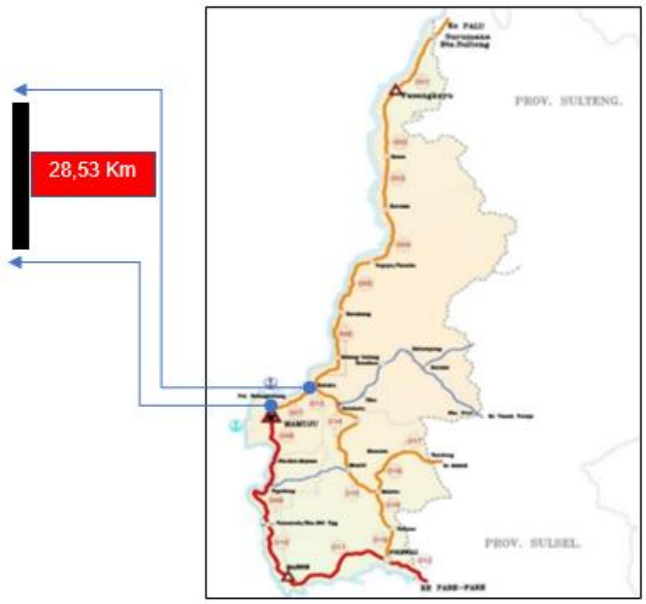
Setelah membandingkan penelitian-penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan menunjukkan adanya manfaat terhadap penentuan kondisi jalan dengan metode International Roughness Index (IRI) dan Pavement Condition Index (PCI) untuk mengetahui jenis penanganan yang sesuai dengan kondisi jalan, tetapi dalam metode survei, indikator penilaian kerusakan, indikator penilaian dan jenis peralatan yang digunakan berbeda. Sehingga menjadi dasar untuk penulis melakukan penelitian mengenai penentuan penanganan jalan nasional dengan metode International Roughness Index (IRI) dan Pavement Condition Index (PCI) dengan menggunakan peralatan survei laser profiler dan menggunakan kamera yang merekam kondisi perkerasan jalan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa kondisi jalan berdasarkan indeks IRI (International Roughness Index dan PCI (Pavement Condition Index).

2. METODE

A. Lokasi Penelitian

Dalam penelitiaan ini yang menjadi lokasi penelitian adalah Ruas Jalan Nasional Kalukku-Bts. Kota Mamuju yang lokasinya berada pada Provinsi Sulawesi Barat Kabupaten Mamuju dengan Panjang Ruas 28, 53 Km (JKP-1). Keberadaan Ruas Jalan Nasional Kalukku-Bts. Kota Mamuju, menjadi ruas utama yang menjadi jalur Lintas Barat Sulawesi yang menghubungkan antara Provinsi Sulawesi Barat Dan Provinsi Sulawesi Tengah.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

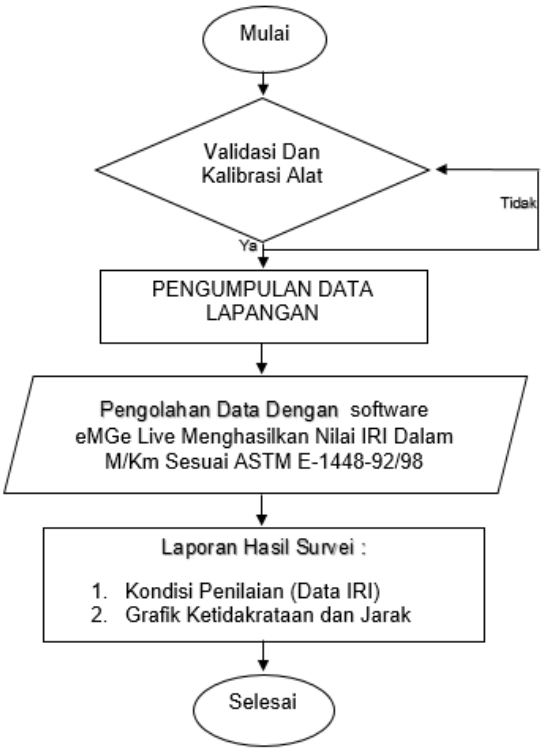
B. Populasi dan Sampel

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah Ruas Jalan Nasional Kalukku-Bts. Kota Mamuju sepanjang 28,53 Km. Dalam penelitian ini pula yang menjadi sampel adalah jenis kerusakan jalan pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju yang terdiri dari:

1. Dalam pengambilan data berdasarkan survey indeks IRI (International Roughness Index) yang menjadi sampel ada seluruh kondisi permukaan jalan dengan interval 100 m per lajur jalan.
2. Dalam pengambilan data berdasarkan survey indeks PCI (Pavement Condition Index) yang menjadi sampel ada seluruh kondisi kerusakan jalan yang terdiri dari Retak, Lubang, Patching, Rutting, Keriting, Amblas, Raveling, Bleeding, Penurunan Bahu dengan interval 100 m per lajur jalan.

C. Tahapan Penelitian

Berikut merupakan bagan alir survei IRI dengan menggunakan survei kendaraan magaru (mata garuda)



Gambar 2 Tahapan Pengumpulan Data Metode IRI

Berikut merupaka bagan alir survei PCI dengan menggunakan kendaraan magaru (mata garuda)

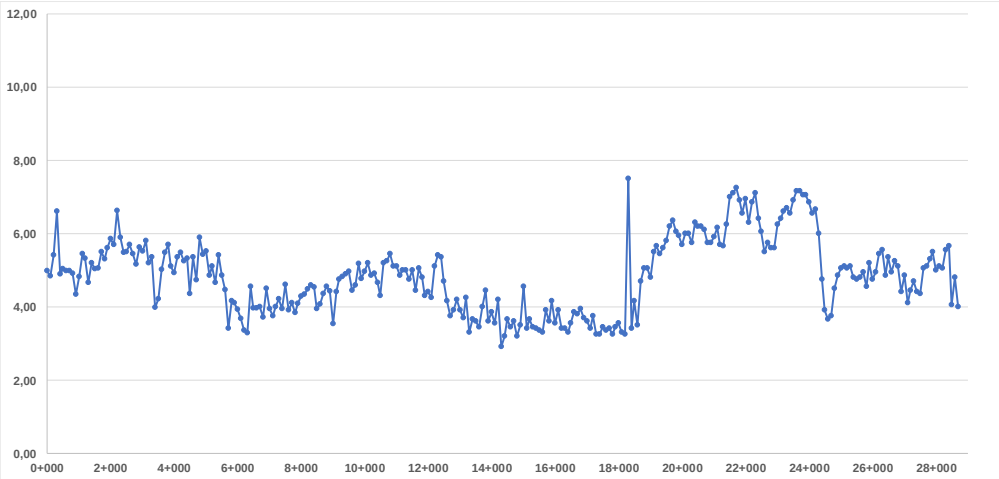
Gambar 3 Tahapan Pengumpulan Data Metode PCI

3. PEMBAHASAN

A. Analisis Kondisi Jalan Dengan Metode International Roughness Index (IRI)

Dalam penelitian ini pengambilan data International Roughness Index (IRI) dengan menggunakan 6 (enam) buah laser profil sehingga menghasilkan informasi ketidakrataan jaringan jalan. Pengampilan data ketidakrataan dilakukan per 100 m pada setiap lajur jalan Ruas Kalukku-Bts. Kota Mamuju.

Berdasarkan hasil suvei kondisi jalan dengan metode International Roughness Index (IRI) pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju sepanjang 28,405 Km yang terdiri dari perkerasan jalan aspal dan rigid sesuai dengan analisis data software eMGe Live dibuatkan grafik kondisi jalan



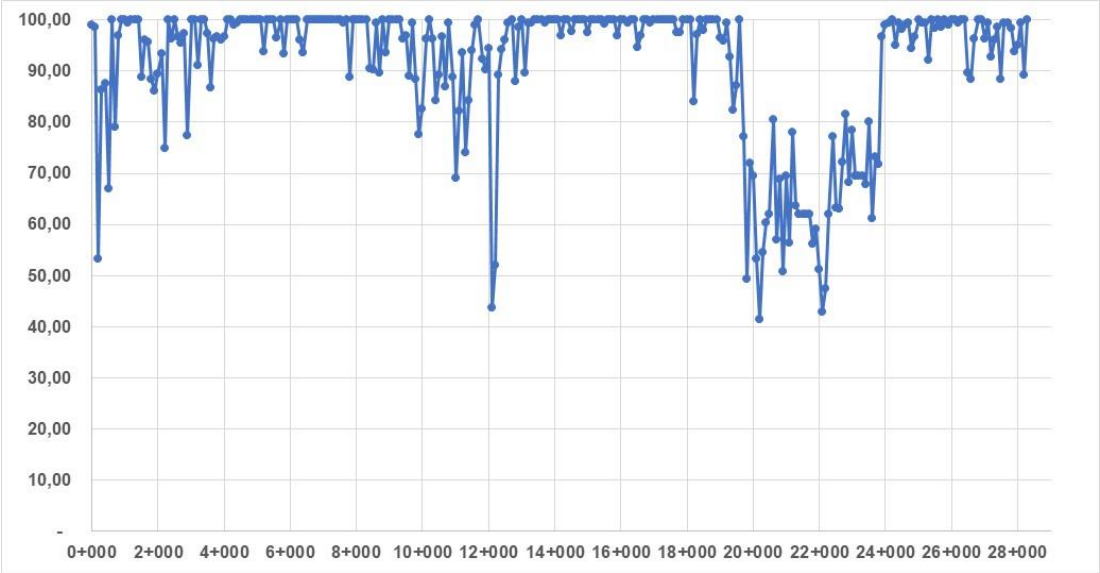
Gambar 4 Grafik Kondisi Jalan Dengan Metode International Roughness Index (IRI)

Grafik diatas menunjukkan bahwa kondisi Jalan dengan metode international roughness index (IRI) dapat di lihat bahwa pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju adalah kondisi jalan Mantap dengan nilai IRI 0-4 Baik dan nilai IRI 4-8 kondisi sedang.

Sesuai dengan kondisi jalan berdasarkan lajur pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju untuk lajur (L1) 100% kondisi mantap sedangkan untuk lajur (R1) 99,30% kondisi mantap dan 0,70% kondisi tidak mantap. Kondisi jalan rata-rata dengan kondisi sedang pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju dengan nilai IRI 6-8 yang berpotensi untuk nilai kondisi Rusak Ringan (8-12) sepanjang 3,90 Km.

B. Analisis Kondisi Jalan Dengan Metode PCI (Pavement Condition Index)

Dalam penelitian ini pengambilan data PCI (Pavement Condition Index) dilakukan dengan menggunakan kamera module dengan menampilkan gambar pavement kiri dan kanan kondisi jalan per 5 M. Dalam pengolahan data dilakukan per 100 M dengan melakukan identifikasi kerusakan jalan meliputi jenis kerusakan, tingkat keparahan dan luas kerusakan sesuai dengan hasil kamera berupa foto kondisi jalan yang pengolahan data dilakukan melalui software eMGe Live pada alat survei Mata Garuda. Dari hasil survei kondisi jalan dan pengolahan data PCI (Pavement Condition Index) pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju adalah

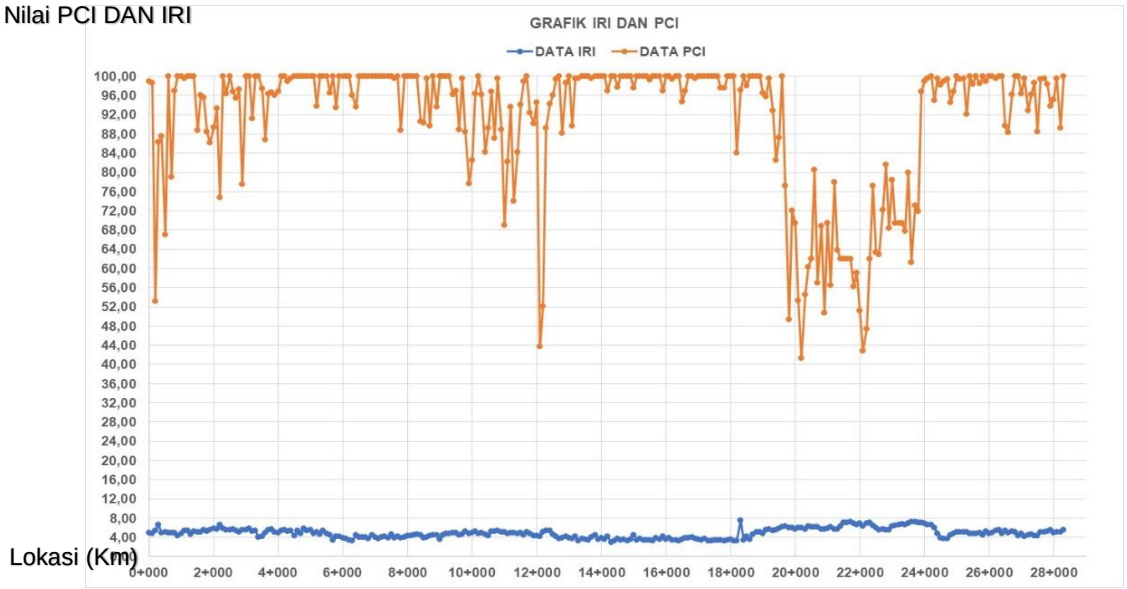


Gambar 5 Grafik Kondisi Jalan Rata-Rata Dengan Metode PCI (Pavement Condition Index)

Berdasarkan grafik diatas, pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju kemantapan jalan 96,13% yang meliputi Kondisi Sangat Baik 22,605 Km, Baik 2,200 Km dan Kondisi Sedang 2,500 Km. Untuk kondisi jalan yang tidak mantap 3,87% sepanjang 1,100 Km. Adapun jenis kerusakan jalan berdasarkan jenis perkerasan jalan yaitu :

Sesuai hasil pengolahan data PCI (Pavement Condition Index) pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju Pada Lajur L1/NI pada lokasi dengan kondisi sedang sampai dengan sangat parah.

Berdasarkan data kondisi jalan dengan PCI (*Pavement Condition Index*) dan *International Roughness Index* (IRI) pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju



Gambar 6 Grafik Kondisi Jalan Dengan Metode IRI Dan PCI

Sesuai dengan Gambar 6 grafik kondisi jalan dengan metode IRI Dan PCI dapat dilihat bahwa berdasarkan data PCI (*Pavement Condition Index*) kemantapan jalan 96,13% yang meliputi Kondisi Sangat Baik 22,605 Km, Baik 2,200 Km dan Kondisi Sedang 2,500 Km. Untuk kondisi jalan yang tidak mantap 3,87% sepanjang 1,100 Km sedangkan berdasarkan data *International Roughness Index* (IRI) Kondisi Jalan 100% Mantap atau 26,05% Kondisi Baik Dan 73,95% Kondisi Sedang

C. Penentuan Metode Penanganan Sesuai Dengan Hasil Penilaian Kondisi Jalan

Berdasarkan data kondisi jalan sesuai dengan metode International Roughness Index (IRI) Dan PCI (Pavement Condition Index), maka jenis penanganan sesuai dengan tinggat kondisi jalan. Dalam penentuan jenis penanganan jalan berpedoman pada Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Pd 01-2016-B, Permen PU No. 13/PRT/M/2011 dan Permen PU No.19/PRT/M/2011.

Penentuan jenis penanganan dilakukan dengan nilai rata-rata kondisi jalan baik dengan metode International Roughness Index (IRI) Dan PCI (Pavement Condition Index) dalam setiap Kilometer jalan. Hal ini dilakukan agar penanganan jalan dilakukan secara menerus tampah melihat masing-masing titik kerusakan. (Manual Pelaksanaan Preservasi Jalan Seri 3 Pemprogramman Preservasi Jalan, 2019) Prioritas Penanganan Jalan terdiri dari pemeliharaan rutin, rehabilitasi, rekontruksi dan pelebaran. Dalam penanganan/pemaketan suatu segmen hal-hal yang perlu mendapatkan perhatian adalah

1. Penanganan kerusakan yang panjang dalam satu segmen; Apabila dalam satu segmen terdapat kerusakan jalan yang seragam dalam jumlah yang besar (panjang menerus), pemaketan penanganan berbaikan akan dilakukan menjadi penanganan menerus
2. Lalu lintas kendaraan; Peningkatan kapasitas sebuah segmen jalan mancapai lalu lintas kendaraan mendekati kapasitas jalan tersebut akan menjadi pertimbangan penting untuk mendahulukan penanganan peningkatan kapasitas (pelebaran) dalam segmen tersebut

D. Penanganan Untuk Perkerasan Lentur (Flexible Pavement)

Berdasarkan Hasil Survei Kondisi Jalan Metode *International Roughness Index* (IRI) dan PCI (*Pavement Condition Index*) di mana 9,00 Km dilakukan penanganan Preservasi Rehabilitasi Jalan dan 19,41 Km dilakukan penanganan Preservasi Pemeliharaan Rutin Jalan. Adapun pertimbangan lainnya dalam penanganan jalan adalah presentase kerusakan jalan (*Pavement Condition Index*) sehingga memerlukan penanganan preventif untuk mencegah kerusakan jalan lebih besar sehingga nantinya membutuhkan biaya yang lebih besar juga. Secara rata-rata adalah kondisi sedang atau nilai IRI 4-8, dengan kondisi demikian untuk mendapatkan nilai IRI = 3 dilakukan overlay non struktural sesuai dengan Manual Perkerasan Jalan Revisi Juni 2007 (Nomor 04/SE/Db/2017.

Tabel 1 Tebal Overlay Untuk Menurunkan IRI (non structural)

Nilai IRI Rata-Rata Perkerasan Eksisting	Tebal Overlay minimum non-struktural Untuk Mencapai Nilai IRI = 3 Setelah Overlay (mm)
4	40
5	45
6	50
7	55
8	60

Berdasarkan Tabel 1 Tebal Overlay Untuk Menurunkan IRI (non structural) dapat di laksanakan pada kondisi perkerasan jalan dengan permukaan yang kasar. Untuk itu penanganan Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju untuk menurunkan nilai IRI pada perkerasan lentur yaitu overlay non structural antara 4,5 Cm sampai dengan 5 Cm untuk lokasi dengan kondisi sedang.

Untuk jenis penanganan sesuai dengan jenis kegiatan preservasi jalan yang di lakukan yaitu

Tabel 2 Jenis Penanganan Sesuai Dengan Jenis Kegiatan Preservasi Pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju Berdasarkan Kondisi Jalan

No	Jenis Kegiatan	Kriteria Kondisi Jalan	Jenis Penanganan
1	Preservasi Rehabilitasi Jalan	Sedang	1. Penanangan Preventif Penanganan Dengan Pelapisan aspal tipis 2. Penanganan Minor - Penanganan Dengan Overlay - Penanganan Dengan pengisian Retak/Celah
2	Preservasi Pemeliharaan Rutin	Baik	1. Pemeliharaan/Pembersihan Bahu Jalan 2. Pemeliharaan Sistem Drainase 3. Laburan Aspal 4. Penutupan Lubang 5. Pemeliharaan Bangunan Pelengkap 6. Pemeliharaan Perlengkapan Jalan

Selain penentuan penanganan jalan berdasarkan nilai kondisi jalan juga dapat di lakukan dengan mempertimbangkan nilai CESA (*Cumulative Equivalent Standart Axles*, dalam juta) adalah nilai beban kumulatif ekivalen gandar standar yang mempengaruhi umur rencana struktur perkerasan, berikut ini Tabel 3 yaitu Penanganan Untuk Kondisi Jalan Mantap Berdasarkan Nilai PCI (*Pavement Condition Index*) Untuk Pekerasan Lentur Berdasarkan Nilai CESA (*Cumulative Equivalent Standart Axles*, dalam juta)

Tabel 3 Penanganan Untuk Pekerasan Lentur Untuk Jalan Mantap

No	Nilai PCI	Nilai CESA (dalam juta)	Jenis Kegiatan
1	> 70	-	Pemeliharaan Rutin
2	55-70	-	Pemeliharaan Kondisi
3	30-55	-	Pemeliharaan Preventif
4	< 30	CESA > 1	Rehabilitasi Mayor
		CESA=< 1	Rokontruksi Jalan

Berdasarkan tabel Tabel 3 diatas terkait Penanganan Untuk Pekerasan Lentur Untuk Jalan Mantap, maka untuk penanganan jalan pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju, berdasarkan nilai PCI (*Pavement Condition Index*) yaitu

Tabel 4 Jenis Kegiatan Pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju Berdasarkan Nilai CEA (*Cumulative Equivalent Standart Axles*, dalam juta) Untuk Pekerasan Lentur (Aspal)

No	Kondisi Jalan	Nilai PCI	Panjang (Km)	Jenis Kegiatan
1	Sangat Baik	≥ 85	23,905	Pemeliharaan Rutin
2	Baik	70 - 85	0,800	Pemeliharaan Rutin
3	Sedang	55 - 70	-	
4	Rusak	< 55	-	
Total Panjang			**24,705**	

E. Penanganan Untuk Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

Penanganan untuk perkerasan kaku (*rigid pavement*) kegiatan preservasi jalan terdiri dari

Tabel 5 Jenis Penanganan Untuk Perkerasan Kaku (Rigid Pavement)

No	Kegiatan	Kondisi	
		PCI	IRI
1	Pemeliharaan Rutin	Sedang s/d Sangat Baik	Sedang s/d Baik
2	Overlay Aspal Beton	Rusak Berat	Rusak Ringan s/d Rusak Berat
3	Rekonstruksi	Rusak Berat	Rusak Berat

Berdasarkan data kondisi jalan sesuai dengan metode *International Roughness Index* (IRI) Dan PCI (*Pavement Condition Index*) pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju adalah

Tabel 6 Jenis Kegiatan Pada Ruas Jalan Kalukku-Bts. Kota Mamuju Untuk Pekerasan Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*)

No	Lokasi (Km)	Jenis Perkerasan	Kondisi Jalan (Rata-Rata Per Km)		Jenis Kegiatan/ Penanganan
			PCI	IRI	
1	29+080-30+080	Rigid	Sedang	Sedang	Preservasi Pemeliharaan Rutin : 1. Pemotongan Rumput 2. Pembersihan Saluran 3. Penutupan Retak
2	30+080-31+080	Rigid	Sedang	Sedang	
3	31+080-32+080	Rigid	Sedang	Sedang	
4	32+880-33+580	Rigid	Baik	Sedang	

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Untuk kondisi jalan Pada Ruas Jalan Kalukku-Bts Kota Mamuju berdasarkan hasil survei kondisi jalan menggunakan alat survei Magaru (Mata Garuda) yaitu :

1. Untuk survei kondisi jalan berdasarkan data International Roughness Index (IRI) adalah kondisi 100% mantap dengan kondisi baik sebesar 26,05% dan kondisi sedang 73,95%. Dalam pelaksanaan survei International Roughness Index (IRI) di lakukan dengan 2 (dua) lajur sehingga untuk kondisi jalan perlajur, maka untuk

lajur (L1) kondisi 100% mantap sedangkan pada lajur (R1) kondisi jalan 99,03% mantap dan 0,70% tidak mantap;

2. Untuk kondisi jalan berdasarkan PCI (Pavement Condition Index) atau kondisi jalan berdasarkan tingkat dan jenis kerusakan jalan kemantapan jalan 96,13% yang meliputi Kondisi Sangat Baik 22,605 Km, Baik 2,200 Km dan Kondisi Sedang 2,500 Km. Untuk kondisi jalan yang tidak mantap 3,87% sepanjang 1,100 Km. Dari Kondisi tersebut jenis kerusakan yang ada yaitu retak buaya, retak garis, lubang, tambalan, pelapukan/pelepasan butir, retak memanjang/melintang. Berdasarkan jenis perkerasannya untuk perkerasan aspal di dominasi oleh retak memanjang/melintang dan untuk perkerasan beton/rigid pavment di dominasi oleh retak garis

B. Saran

Beberapa saran oleh penulis untuk penelitian selanjutnya, adalah:

1. Untuk hasil survei yang lebih akurat perlu dilakukan validasi data kondisi jalan dengan melakukan survei-survei pembanding sehingga akan dihasilkan kondisi jalan yang sesuai dengan kondisi yang ada;
2. Hasil survei kondisi jalan dilakukan update data setiap waktu untuk menghasilkan kondisi jalan yang sesuai. Hal ini diperlukan akibat dari kondisi jalan yang dapat berubah akibat faktor-faktor cuaca, tingkat lalulintas serta faktor-faktor lainnya;
3. Berdasarkan nilai kondisi jalan yang di dominasi oleh kondisi sedang untuk nilai IRI 6-8 , maka sangat berpotensi untuk menjadi rusak ringan dengan nilai IRI 8-12;
4. Untuk penanganan dari hasil kondisi jalan ini perlu memproritaskan untuk kondisi jalan yang berpotensi untuk mengalami penurunan kondisi jalan sehingga kemantapan jalan bisa terjaga dan kerusakan jalan tidak bertambah banyak dengan biaya yang besar;
5. Dalam penanganan jalan perlu dilakukan pengujian-pengujian terutama untuk kerusakan perkerasan jalan untuk mendapatkan metode penanganan yang tepat sehingga umur rencana jalan dapat di capai.

5. DAFTAR PUSTAKA

Asriadi. 2011. Evaluasi Kegiatan Pemeliharaan Jalan Ditinjau dari Jenis Perkerasan dan Pola Penanganan di Kabupaten Selayar. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.Hidayat, Samsul Rian. 2018. Kajian Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo. Universitas Dr. Soetomo.

Anies, MK dan Kasim MR. 2022. Level Of Service Pedestrian in Makassar to Support Multimodal Transportation. Jurnal International Journal of Innovative Science and Research Technology, Volume 7, Issue 3, Pages 1240-1242. Publisher IJISRT | A Digital Library

Bhaihaqi, dkk. 2018. Tinjauan Kondisi Perkerasan Jalan dengan Kombinasi Nilai International Roughness Index (IRI) dan Surface Distress Index (SDI) pada Jalan Takengon-Blangkejeren. Universitas Syiah Kuala.

Darlan. 2014. Konstruksi Perkerasan Lentur (Flexible Pavement). Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, Kabupaten Grobogan.

Dela Cruz, Orlean G. 2016. International Roughness Index as RoadPerformance Indicator: A Literature Review. University of The Philippines.

Galehouse, Larry. 2003. Principles of Pavement Preservation. Michigan State University.

Hidayat, Samsul. 2018. Kajian Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI Pada Ruas Jalan Ir. Sutami Kota Probolinggo. Probolinggo

Indra Febryawan. 2017. Evaluasi Kondisi Perkerasan Jalan Berdasarkan Nilai PCI Dan RCI Pada Ruas Jalan Magelang Km 11 - Km 12,5 Di Kabupaten Magelang .Yogyakarta. Universitas Islam Indonesia.

Kasim, MR, dkk. 2021. Parking and Queue Analysis (Case study : New Sport Center in Kepanjen, Malang Regency). Journal International Journal of Innovative Science and Research Technology, Volume 6, Issue 7, Halaman 272-276. Publisher IJISRT | A Digital Library

Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 248/KPTS/M/2015 Tanggal 23 April 2015 tentang Penetapan Ruas Jalan Dalam Jaringan Jalan Primer Menurut Fungsinya Sebagai Jalan Arteri (JAP) dan Jalan Kolektor-1 (JKP-1). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Latif, Abdul. 2009. Pendidikan Berbasis Nilai Kemasyarakatan. Bandung: Refika.

Luck Susanto. 2015. Pemilihan Metode Penilaian Kondisi Jalan Yang Mendekati Perkiraan Kondisi Jalan Saat Pemeliharaan.Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Manual Pelaksanaan Preservasi Jalan Seri 3 Pemprograman Preservasi Jalan. Jakarta: Direktur Jenderal Bina Marga Direktorat Preservasi Jalan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Modul 3 Preservasi Perkerasan Aspal. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia, Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan, Perumahan, Permukiman dan Infrastruktur Wilayah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan (No.01/SE/Db/2021). Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Pedoman Survei Pengumpulan Data Kondisi Jaringan Jalan. Jakarta: Subdit Data dan Pengembangan Sistem Informasi Jalan dan Jembatan, Direktorat Bina Teknik Jalan dan Jembatan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) (SE.No. 19/SE/M/2016) Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 13/PRT/M/2011 tentang Pedoman Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.

Piryonesi, Madeh S. 2020. Examining The Relationship Between Two Road Performance Indicators: Pavement Condition Index and International Roughness Index. University of Toronto.

Rijal P Salmen Hasibuan.2017. Studi Hubungan Pavement Condition Index (PCI) Dengan Nilai Internasional Roughness Index (IRI) Pada Pekerasan Lentur. Sumatera Utara. Universitas Sumatera Utara

Saryono. 2010. Metode Penelitian Kualitatif. Bandung: Alfabeta.

Sayers, M. and Karamihas, S.1998. The Little Book of Profiling. The Regent of the University of Michigan.

Sayers, M. W., Gillespie, T. D., Queiroz, C. A. V., & University of Michigan. (1986). The international road roughness experiment: Establishing correlation and a calibration standard for measurements. Washington, D.C: World Bank.

Setyowati, Sutari. 2011. Penilaian Kondisi Perkerasan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI), Peningkatan Jalan Dan Perhitungan Rancangan Biaya Pada Ruas Jalan Solo-Karanganyar Km. 4+400-11+050. Universitas Sebelas Maret Surakarta, Surakarta

Standard Test Method for Measuring the Longitudinal Profile of Traveled Surfaces with an Accelerometer-Established Inertial Profiling Reference.US

Sudjana Nana, Ibrahim. 2004. Penelitian dan Penilaian Pendidikan. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.

Sukirman, Silvia. 1999. Perkerasan Lentur Jalan Raya. Bandung: Badan Penerbit Nova.

Sumarsono.Agus. 2013. Kerusakan Jalan. Surakarta. http://sipil.ft.uns.ac.id

Suprapto. 2004. Bahan Struktur Jalan Raya. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Suwardo dan Sugiharto. 2004. Tingkat Kerataan Jalan Berdasarkan Alat Rolling Straight Edge Untuk Mengestimasi Kondisi Pelayanan Jalan (PSI dan RCI). (Online): http://www.suwardo.staff.ugm.ac.id/artikel/Tingkat_kerataan.pdf

Tho'atin, Umi, dkk. 2016. Penggunaan Metode International Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI) untuk Penilaian Kondisi Jalan di Kabupaten Wonogiri. Universitas Muhammadiyah Jakarta.

User Manual Mata Garuda. 2014. Jakarta: PT. Uavindo Nusantara.

Yahya, Rafiko, dkk. 2019. Analisa Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) dan Surface Distress Index (SDI). Universitas Widyagama Malang.

Zuriah, Nuzul. 2009. Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.

Zurni, Rahmi, dkk. 2017. Studi Penanganan Ruas Jalan Bulu-Batas Kota Tuban Provinsi Jawa Timur Menggunakan Data FWD dan Data Mata Garuda. Institut Teknologi Nasional, Bandung.