



Analisis Perbandingan Nilai Kerusakan Jalan Berdasarkan Pengamatan Metode Pci (Pavement Condition Index) dan Metode Iri (International Roughness Index) pada Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala Kabupaten Buton

Jeni Herdiana¹, Idwan^{1*}, Agusman¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton

Korespondensi: idwan@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala merupakan jalan arteri sekunder dengan tipe 1 lajur 2 arah. Kerusakan jalan yang terjadi pada jalan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain beban kendaraan yang berlebihan (*overloading*), arus lalu lintas padat karena jalur ini merupakan jalur perkantoran Takawa, pasar Kaloko, serta kawasan industri di antaranya Pusat Pelelangan Ikan (PPI), PT. Triko serta beberapa lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kerusakan jalan dan jenis penanganannya dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI dan International Roughness Index (IRI.) Proses survey dan pengukuran dilapangan dilakukan untuk mengetahui luasan kerusakan dan pengelompokan tingkat kerusakan kemudian dianalisis dengan menggunakan metode PCI dan IRI untuk dapat mengidentifikasi kondisi perkerasan jalan serta jenis perbaikan yang dibutuhkan sesuai Permen PU No: 13/PRT/M/2011 dan metode Asphalt Institute MS-17. Hasil penelitian dan analisis dari metode PCI dan IRI diperoleh nilai yang cukup berbeda pada setiap segmennya yaitu pada metode PCI kondisi jalan sangat baik 12%, kondisi baik 36%, kondisi sedang 36%, rusak ringan 28% dan rusak berat 3%. Sedangkan pada metode IRI, kondisi jalan sangat baik 0%, kondisi baik 19%, kondisi sedang 53%, rusak ringan 28%, dan rusak berat. Untuk jenis penanganan kerusakan yang sesuai dengan metode PCI adalah tambalan dan lapis tambahan sebesar 68% dan rekonstruksi sebesar 32%. Sedangkan untuk metode IRI jenis penanganan yang sesuai adalah pemeliharaan berkala sebesar 53%, peningkatan jalan sebesar 28%, serta pemeliharaan rutin sebesar 19%.

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 28 Juni 2021

KATA KUNCI

Penilaian Kondisi Jalan; PCI; IRI; Penanganan Kerusakan

1. Pendahuluan

Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala merupakan jalan arteri sekunder dengan lebar jalan 6 m dan merupakan tipe 1 lajur 2 arah. Kondisi jalan yang sebelumnya rusak pada tahun 2015 telah diperbaiki, namun usia jalan yang direncanakan tidak sesuai dengan apa yang terjadi di lokasi. Kerusakan jalan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor antara lain beban kendaraan yang berlebihan (*overloading*), arus lalu lintas padat karena jalur ini merupakan jalur perkantoran Takawa, pasar Kaloko, serta kawasan industri yang di antaranya Pusat Pelelangan Ikan (PPI), PT. Triko serta beberapa lainnya. Keadaan jalan yang demikian sangat berpengaruh terhadap aktifitas pengguna jalan dan dapat mempengaruhi waktu tempuh kendaraan.

Pengamatan kondisi perkerasan jalan merupakan hal yang sangat signifikan terhadap kegiatan pemeliharaan dan perbaikan jalan pada suatu daerah. Tahapan yang perlu dilakukan untuk mengevaluasi kondisi perkerasan jalan ialah dengan melakukan analisis terhadap kondisi eksisting jalan. Hasil analisis tersebut kemudian menjadi acuan untuk penentuan jenis metode evaluasi yang seharusnya dilakukan. Metode yang menjadi parameter penilaian kondisi perkerasan jalan antara lain adalah metode PCI (*Pavement Condition Index*) yaitu metode penilaian kondisi perkerasan jalan berdasarkan jenis, tingkat dan luasan kerusakan yang terjadi. Selain itu penilaian dapat pula dilakukan dengan cara

objektif menggunakan metode IRI (*International Roughness Index*) yaitu penilaian kondisi kerusakan berdasarkan tingkat ketidakrataan suatu permukaan jalan.

Umi Tho, Atin. Dkk (2016), melakukan penelitian dengan judul “Penggunaan Metode *International Roughness Index* (IRI), *Surface Distress Index* (SDI) Dan *Pavement Condition Index* (PCI) Untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri”. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan survei kondisi jalan di Kabupaten Wonogiri dengan hasil gambaran tentang kondisi jalan yang dapat digunakan sebagai data base untuk perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi dan pemeliharaan jalan. Doan, Sinurat., Sembiring I.S. “Studi Perbandingan Penentuan Nilai Ketidakrataan Jalan Berdasarkan Pengamatan Visual Dan Alat Parvid”. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode IRI (*International Roughness Index*) dan metode SDI (*Surface Distress Index*) dengan hasil kedua metode didapatkan suatu persamaan korelasi. Hasil penelitian didapatkan 4 persamaan korelasi dan yang memiliki nilai R2 paling besar adalah ruas jalan Sp.Sitonggor-Bts.Tobasa dengan persamaan dari kedua parameter ini adalah $IRI = 0.257 SDI + 0.790$ dengan $R^2 = 0.825$.

1. Identifikasi Kerusakan Jalan

Beberapa jenis kerusakan perkerasan jalan menurut Hary Christady H antara lain:

- a. Keriting (*Corrugation*)
- b. Alur (*Rutting*)
- c. Amblas (*Grade Depression*)
- d. Sungkur (*Shoving*)
- e. Mengembang (*Swell*)
- f. Benjol dan Turun (*Bump and Sags*)
- g. Retak Kulit Buaya (*Alligator Cracks*)
- h. Retak Memanjang (*Longitudinal Crack*)
- i. Retak Refleksi (*Reflection Cracks*)
- j. Retak Diagonal (*Diagonal Cracks*)
- k. Retak Reflektif Sambungan (*Joint Reflection*)
- l. Retak Blok (*Block Cracking*)
- m. Retak Slip (*Slippage Cracking*)
- n. Retak Pinggir (*Edge Cracking*)
- o. Kegemukan (*Bleeding/Flushing*)
- p. Kerusakan Lubang (*Potholes*)

Metode IRI (*International Roughness Index*)

IRI (*International Roughness Index*) merupakan penggambaran profil secara longitudinal pada perkerasan jalan dengan berdasarkan pada standar tingkat kekasaran penampakan permukaan jalan. Analisis ketidakrataan permukaan area jalan di hitung berdasarkan total kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan. Untuk memperoleh nilai ketidakrataan permukaan jalan dapat dilakukan dengan pengukuran menggunakan alat diantaranya adalah Roughmeter.

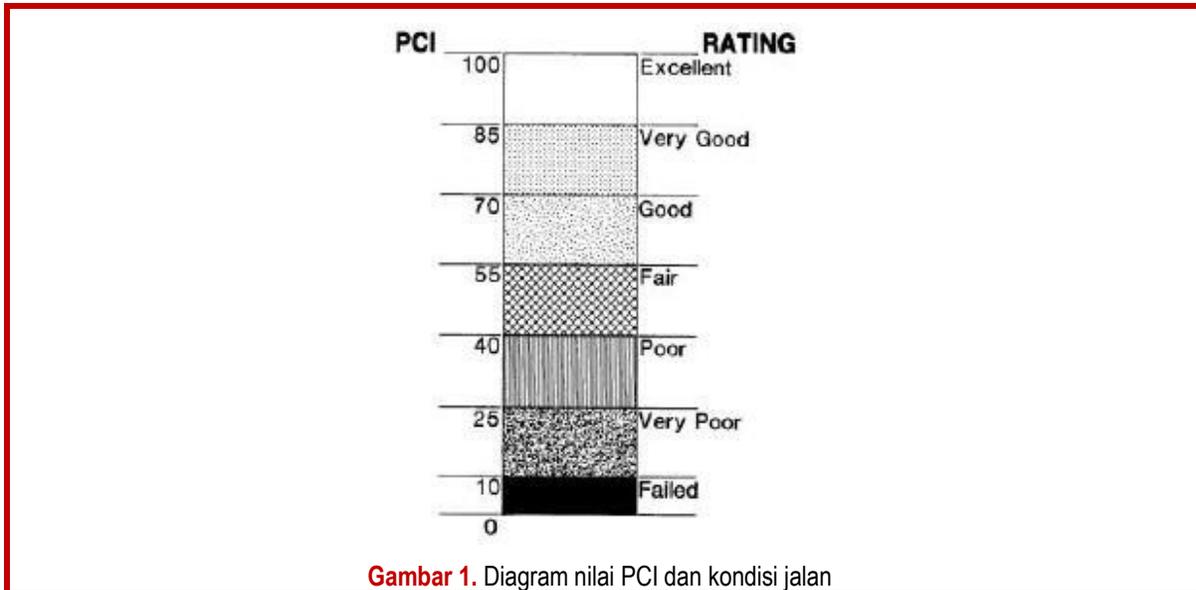
Tabel 1. Parameter *International Roughness Index* (IRI)

Kondisi Jalan	IRI (m/km)	Kebutuhan Penanganan
Baik	$IRI \text{ rata-rata} \leq 4,0$	Pemeliharaan rutin
Sedang	$4,1 \leq IRI \text{ rata-rata} \leq 8,0$	Pemeliharaan berkala
Rusak Ringan	$7,0 \leq IRI \text{ rata-rata} \leq 12$	Peningkatan jalan
Rusak Berat	$IRI \text{ rata-rata} > 12$	Peningkatan jalan

Sumber: Permen PU No: 13/PRT/M/2011

Metode PCI (*Pavement Condition Index*)

Metode PCI merupakan penentuan kondisi perkerasan jalan secara visual dengan indeks bernilai diantara 0 – 100.



Gambar 1. Diagram nilai PCI dan kondisi jalan

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini terletak di ruas jalan Wagola-Dongkala yang berada pada Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala, Kabupaten Buton dengan jarak 1,5 Km.



Gambar 2. Peta Ruas Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala, Kabupaten Buton

Jenis Pengumpulan Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Data Primer

Data jenis kerusakan jalan dan dimensi kerusakan jalan diperoleh dengan melakukan survei lapangan, menggunakan alat seperti meteran, kertas, alat tulis dan dokumentasi saat survei lapangan.

b. Data Sekunder

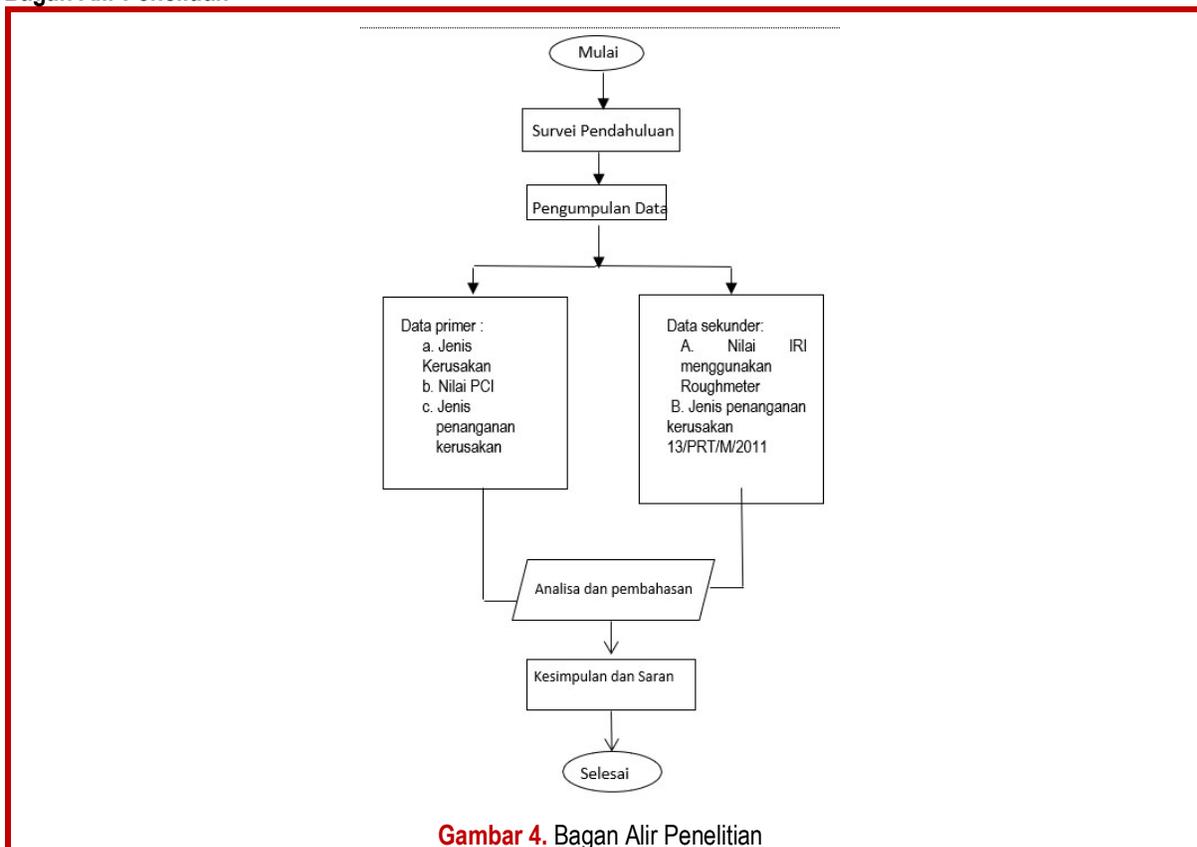
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kabupaten Buton yaitu Nilai IRI (*International Roughness Index*).

Analisis Data

Analisis data yang disajikan pada perhitungan kondisi fungsional jalan berdasarkan Nilai IRI (*International Roughness Index*) dan Penilaian Kondisi Jalan berdasarkan PCI (*Pavement Condition Index*). Data diambil melalui survey lapangan serta data pada Dinas Pekerjaan Umum (DPU) Kabupaten Buton. Nilai PCI (*Pavement Condition Index*) merupakan hasil pemeriksaan kondisi jalan secara visual dengan mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan jalan. Tahapan penelitian yaitu sebagai berikut :

- 1) Pengukuran kuantitas jenis kerusakan
- 2) Menentukan tingkat kerusakan jalan yaitu biasa (*low*), sedang (*medium*), parah (*high*)
- 3) Menentukan nilai pengurang
- 4) Menentukan *total deduct value*
- 5) Menentukan *corrected deduct value*
- 6) Menentukan nilai PCI (*Pavement Condition Index*) dan IRI *International Roughness Index*
- 7) Menentukan kategori penanganan dan pemeliharaan kerusakan jalan (*Pavement Condition Index*)

Bagan Alir Penelitian



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Hasil Pengamatan dan Perhitungan Nilai PCI

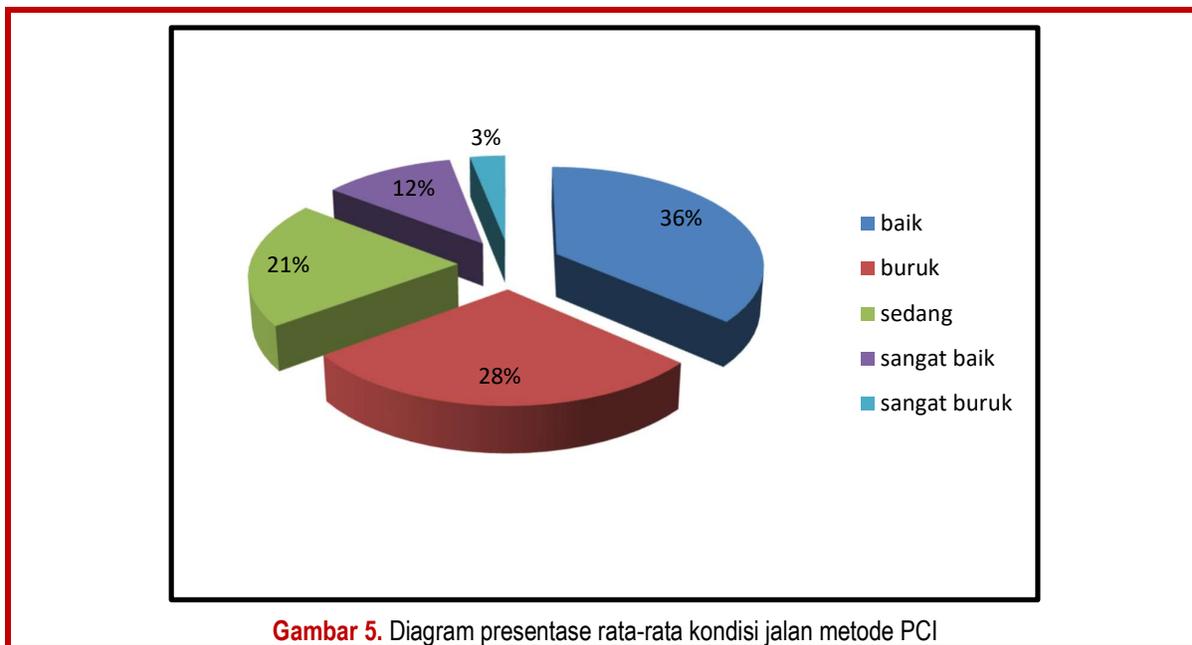
Dari hasil pengamatan visual di lapangan diperoleh 10 jenis kerusakan jalan yaitu lubang, retak buaya, retak memanjang/melintang, tambalan, retak pinggir, pelepasan butir, pengausan agregat, amblas, cekungan dan sungkur. Identifikasi luas kerusakan, kedalaman ataupun tingkat kerusakan akan menentukan kondisi perkerasan jalan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan di atas, maka didapat rekapitulasi nilai rata-rata PCI ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 sepanjang 1.500 m dengan kondisi seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2. Perhitungan nilai PCI STA 0+000 s/d1+500

NO	STA	CDV	PCI	KONDISI
1	0+000 - 0+100	40	60	baik (<i>good</i>)
2	0+100 - 0+200	70	30	buruk (<i>poor</i>)
3	0+200 - 0+300	75	25	buruk (<i>poor</i>)
4	0+300 - 0+400	80	20	sangat buruk (<i>very poor</i>)
5	0+400 - 0+500	74	26	buruk (<i>poor</i>)
6	0+500 - 0+600	25	75	sangat baik (<i>very good</i>)
7	0+600 - 0+700	60	40	sedang (<i>fair</i>)
8	0+700 - 0+800	40	60	baik (<i>good</i>)
9	0+800 - 0+900	40	60	baik (<i>good</i>)
10	0+900 - 1+000	65	35	buruk (<i>poor</i>)
11	1+000 - 1+100	50	50	sedang (<i>fair</i>)
12	1+100 - 1+200	65	35	buruk (<i>poor</i>)
13	1+200 - 1+300	42	58	baik (<i>good</i>)
14	1+300 - 1+400	65	35	buruk (<i>poor</i>)
15	1+400 - 1+500	56	44	sedang (<i>fair</i>)
TOTAL			653	sedang (<i>fair</i>)
			43,5	

Berdasarkan hasil analisis di atas, jenis kerusakan yang paling terendah adalah pada STA 0+300 s/d 0+400 dengan nilai 20 dalam kategori sangat buruk (*very poor*) dan nilai paling tertinggi pada STA 0+500 s/d 0+600 adalah 75 dalam kategori sangat baik (*very good*). Dari nilai PCI masing- masing segmen dapat diketahui kualitas nilai keseluruhan rata-rata lapis perkerasan ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 berdasarkan klasifikasi yang ada yaitu kondisi sangat baik (*very good*) pada STA 0+500 s/d 0+600, baik (*good*) terdapat pada STA 0+100 s/d 0+200, 0+700 s/d 0+800, 0+800 s/d 0+900, 1+200 s/d 1+300, kondisi sedang (*fair*) terdapat pada STA 0+600 s/d 0+700, 1+000 s/d 1+100, 1+400 s/d 1+500, kondisi buruk (*poor*) terdapat pada STA 0+000 s/d 0+100, 0+200 s/d 0+300, 0+400 s/d 0+500, 0+900 s/d 1+000, 1+100 s/d 1+200, 1+300 s/d 1+400, dan kondisi sangat buruk (*very poor*) terdapat pada STA 0+300 s/d 0+400.

Analisis presentase rata-rata nilai kondisi jalan dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 5. Diagram presentase rata-rata kondisi jalan metode PCI

Presentase rata-rata keseluruhan nilai PCI sepanjang 1.500 m mulai dari STA 0+000 s/d 1+500 pada ruas Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala adalah 43,5% dengan kondisi SEDANG (*fair*).

3.2 Analisis Hasil Pengamatan dan Perhitungan Nilai IRI

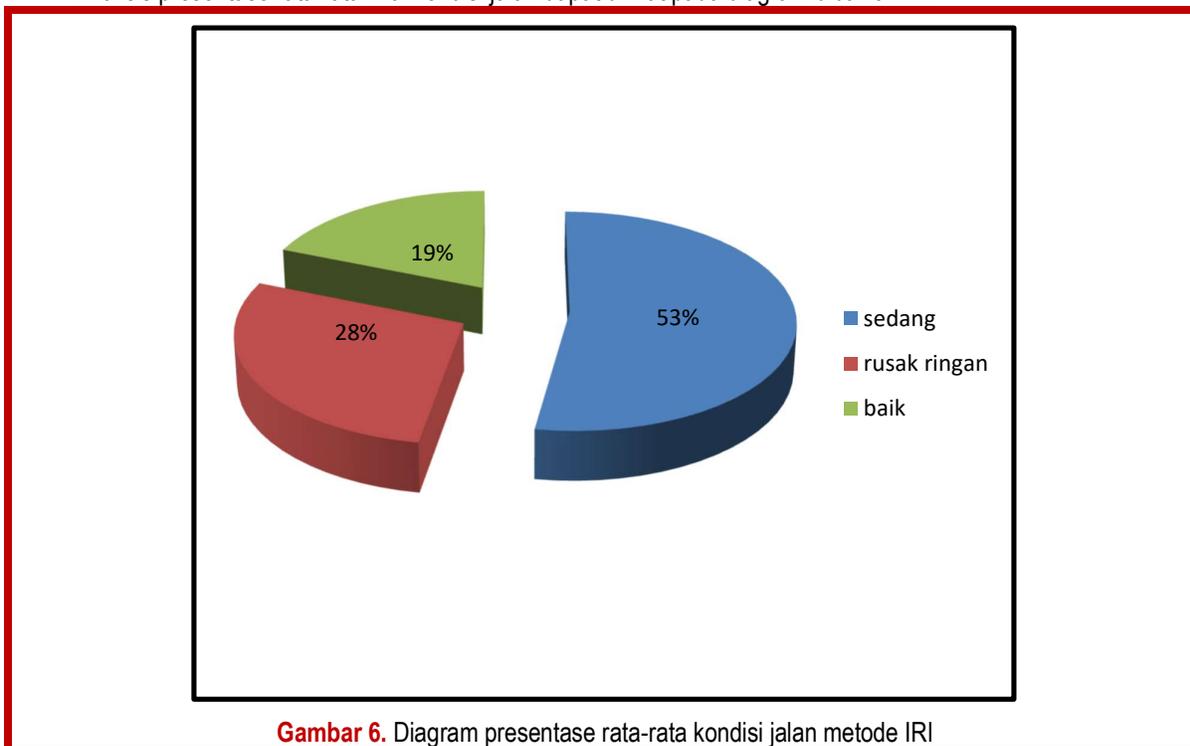
Tabel 3. Perhitungan nilai IRI STA 0+000 s/d 1+500

No	STA	Angka BI	IRI	Kondisi
1.	0+000 - 0+100	225	7,119	Sedang
2.	0+100 - 0+200	207	6,723	Sedang
3.	0+200 - 0+300	248	7,625	Sedang
4.	0+300 - 0+400	264	7,977	Sedang
5.	0+400 - 0+500	292	8,593	Rusak ringan
6.	0+500 - 0+600	275	8,219	Rusak ringan
7.	0+600 - 0+700	258	7,845	Sedang
8.	0+700 - 0+800	80	3,929	Baik
9.	0+800 - 0+900	20	2,609	Baik
10.	0+900 - 1+000	133	5,095	Sedang
11.	1+000 - 1+100	287	8,483	Rusak ringan
12.	1+100 - 1+200	41	3,071	Baik
13.	1+200 - 1+300	55	3,379	Baik
14.	1+300 - 1+400	99	4,347	Sedang
15.	1+400 - 1+500	72	3,753	Baik
TOTAL			88,77	Sedang

5,9

Berdasarkan hasil rekapitulasi nilai IRI pada tabel di atas dapat dilihat jenis kerusakan yang paling terendah adalah pada STA 0+400 s/d 0+500 dengan nilai 8,593 dalam kategori rusak ringan dan nilai paling tertinggi pada STA 0+800 s/d 0+900 adalah 2,609 dalam kategori baik. Dari nilai IRI masing- masing segmen dapat diketahui kualitas nilai keseluruhan rata-rata lapis perkerasan ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 berdasarkan klasifikasi yang ada yaitu kondisi baik pada STA 0+700 s/d 0+800, 0+800 s/d 0+900, 0+100 s/d 0+200, 0+200 s/d 0+300, 0+400 s/d 0+500, kondisi sedang terdapat pada STA 0+000 s/d 0+400, 0+600 s/d 0+700, 0+900 s/d 1+000, 1+300 s/d 1+400, kondisi rusak ringan terdapat pada STA 0+400 s/d 0+500, STA 0+500 s/d 0+600, dan 1+000 s/d 1+100.

Analisis presentase rata-rata nilai kondisi jalan dapat dilihat pada diagram dibawah ini.



Gambar 6. Diagram presentase rata-rata kondisi jalan metode IRI

Presentase rata-rata keseluruhan nilai IRI sepanjang 1.500 m mulai dari STA 0+000 s/d 1+500 pada ruas Jalan Poros Pasarwajo-Dongkala adalah 5,9 dengan kondisi SEDANG (*fair*).

Perbandingan presentase total kondisi ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 berdasarkan metode *Pavement Condition Index (PCI)* dan metode *International Condition Index (IRI)* dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Perbandingan Presentase Kondisi Jalan Metode PCI dan IRI

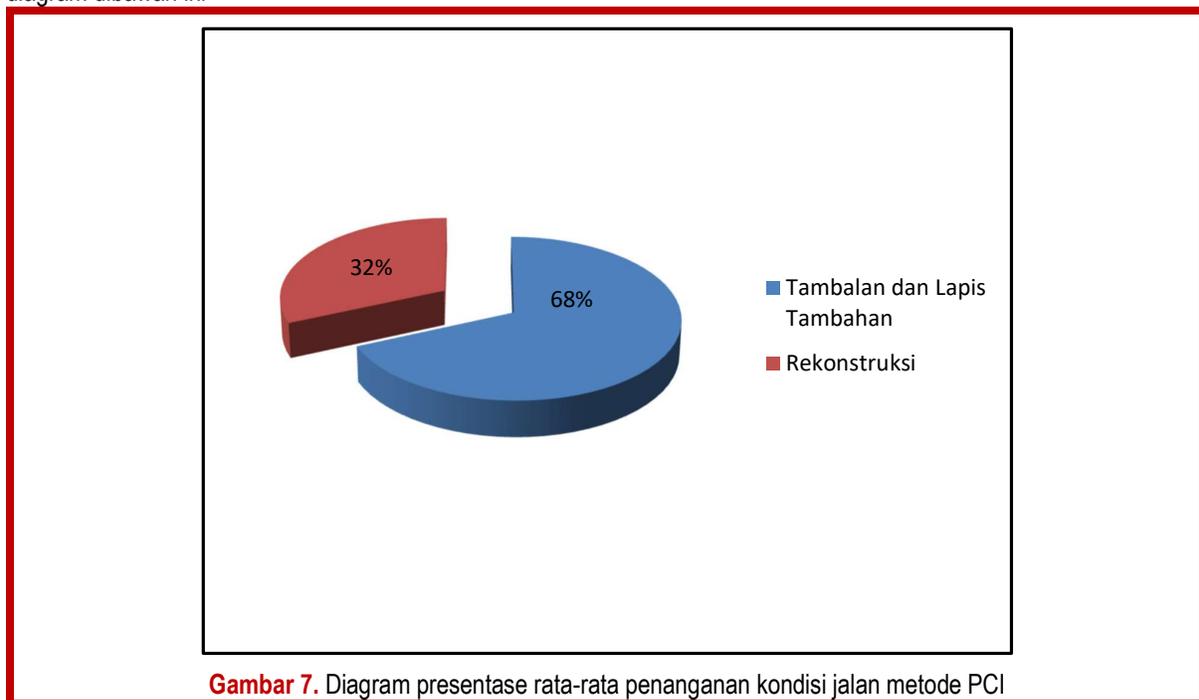
Metode	Kondisi				
	Sangat Baik	Baik	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Berat
PCI	12%	36%	36%	28%	3%
IRI	0%	19%	53%	28%	0%

3.3 Analisis Penanganan Perbaikan Jalan Metode PCI

Tabel 5. Penanganan Kondisi Jalan Metode PCI

No	STA	PCI	Kondisi	Jenis Penanganan
1.	0+000 - 0+100	60	Baik (<i>good</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
2.	0+100 - 0+200	30	Buruk (<i>poor</i>)	Rekonstruksi
3.	0+200 - 0+300	25	Buruk (<i>poor</i>)	Rekonstruksi
4.	0+300 - 0+400	20	Sangat Buruk (<i>very poor</i>)	Rekonstruksi
5.	0+400 - 0+500	26	Buruk (<i>poor</i>)	Rekonstruksi
6.	0+500 - 0+600	75	Sangat Baik (<i>very good</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
7.	0+600 - 0+700	40	Sedang (<i>fair</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
8.	0+700 - 0+800	60	Baik (<i>good</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
9.	0+800 - 0+900	60	Baik (<i>good</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
10.	0+900 - 1+000	35	Buruk (<i>poor</i>)	Rekonstruksi
11.	1+000 - 1+100	50	Sedang (<i>fair</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
12.	1+100 - 1+200	35	Buruk (<i>poor</i>)	Rekonstruksi
13.	1+200 - 1+300	58	Baik (<i>good</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan
14.	1+300 - 1+400	35	Buruk (<i>poor</i>)	Rekonstruksi
15.	1+400 - 1+500	44	Sedang (<i>fair</i>)	Tambalan dan Lapis Tambahan

Berdasarkan tabel diatas dapat dianalisis presentase jenis penanganan kondisi jalan metode PCI seperti pada diagram dibawah ini



Gambar 7. Diagram presentase rata-rata penanganan kondisi jalan metode PCI

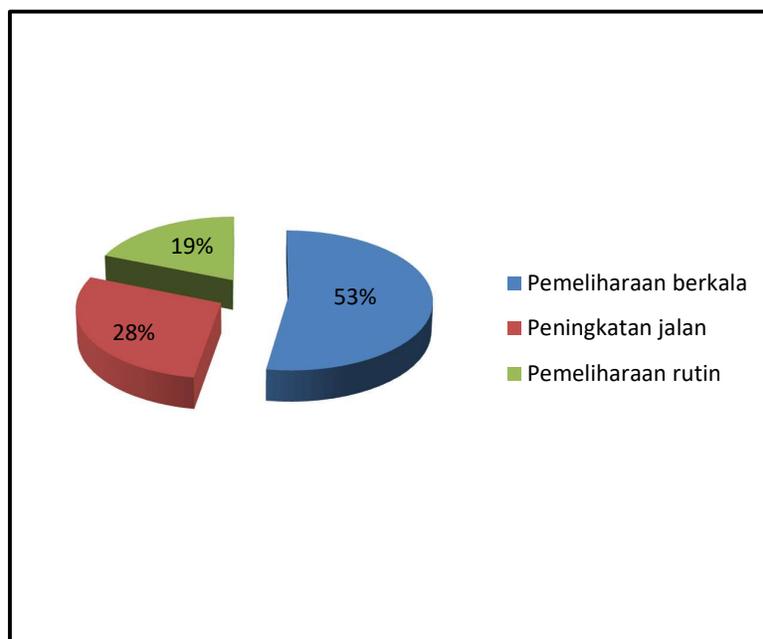
Dari diagram di atas diketahui jenis penanganan kerusakan jalan yang sesuai untuk metode PCI pada ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 adalah tambalan dan lapis tambahan sebesar 68% serta rekonstruksi sebesar 32%.

3.4 Analisis Penanganan Perbaikan Jalan Metode IRI

Tabel 6. Penanganan Kondisi Jalan Metode IRI

No.	STA	IRI	Kondisi	Jenis Penanganan
1.	0+000 - 0+100	7,119	Sedang	Pemeliharaan Berkala
2.	0+100 - 0+200	6,723	Sedang	Pemeliharaan Berkala
3.	0+200 - 0+300	7,625	Sedang	Pemeliharaan Berkala
4.	0+300 - 0+400	7,977	Sedang	Pemeliharaan Berkala
5.	0+400 - 0+500	8,593	Rusak ringan	Peningkatan Jalan
6.	0+500 - 0+600	8,219	Rusak ringan	Peningkatan Jalan
7.	0+600 - 0+700	7,845	Sedang	Pemeliharaan Berkala
8.	0+700 - 0+800	3,929	Baik	Pemeliharaan Rutin
9.	0+800 - 0+900	2,609	Baik	Pemeliharaan Rutin
10.	0+900 - 1+000	5,095	Sedang	Pemeliharaan Berkala
11.	1+000 - 1+100	8,483	Rusak ringan	Peningkatan Jalan
12.	1+100 - 1+200	3,071	Baik	Pemeliharaan Rutin
13.	1+200 - 1+300	3,379	Baik	Pemeliharaan Rutin
14.	1+300 - 1+400	4,347	Sedang	Pemeliharaan Berkala
15.	1+400 - 1+500	3,753	Baik	Pemeliharaan Rutin

Berdasarkan tabel tersebut diatas dapat dianalisis presentase jenis penanganan kondisi jalan metode IRI seperti pada diagram dibawah ini



Gambar 8. Diagram presentase rata-rata penanganan kondisi jalan metode IRI

Dari gambar di atas dapat diketahui jenis penanganan kerusakan jalan yang sesuai untuk metode IRI pada ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 adalah pemeliharaan berkala sebesar 53%, peningkatan jalan sebesar 28% dan pemeliharaan rutin sebesar 19%.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian dan analisis kondisi ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 menghasilkan nilai yang cukup berbeda pada setiap segmennya yaitu pada metode PCI (*Pavement Condition Index*) kondisi jalan sangat baik 12%, kondisi baik 36%, kondisi sedang 36%, rusak ringan 28% dan rusak berat 3%. Sedangkan pada metode IRI, kondisi jalan sangat baik 0%, kondisi baik 19%, kondisi sedang 53%, rusak ringan 28%, dan rusak berat. Namun untuk total nilai rata-ratanya relatif sama, yaitu pada metode PCI nilai rata-rata yang telah dianalisis sebesar 43,5% dengan kondisi sedang (*fair*). Sedangkan pada metode IRI adalah sebesar 5,9 juga dalam kondisi sedang (*fair*). Setelah dilakukan analisis perhitungan dengan metode PCI, maka diketahui jenis penanganan kerusakan yang sesuai untuk ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 adalah tambalan dan lapis tambahan sebesar 68% dan rekonstruksi sebesar 32%. Sedangkan setelah diperoleh hasil analisis perhitungan dengan metode IRI, maka diketahui jenis penanganan kerusakan yang sesuai untuk ruas jalan Poros Pasarwajo-Dongkala STA 0+000 s/d 1+500 adalah pemeliharaan berkala sebesar 53%, peningkatan jalan sebesar 28%, serta pemeliharaan rutin sebesar 19%.

Daftar Pustaka

- Suwandi, W. S. (2008). *Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) untuk Menunjang Pengambilan Keputusan*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Anjasari, Umami. (2017). *Analisis Kerusakan Jalan Dan Biaya Perbaikan Dalam Menentukan Prioritas Perbaikan Jalan*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember
- Bolla, M. E. (2021). *Perbandingan Bina Marga dan Metode PCI (Pavement Condition Index) Dalam Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan (Studi Kasus Ruas Jalan Kaliurang, Kota Malang)*. Kupang: Universitas Nusa Cendana Kupang.
- Hadiyatmo, Hary Chirtady. (2007). *Pemeliharaan Jalan Raya*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Simamora, Marista., Diarto Trisnoyuwono., & Anastasia H. (2018). *Model International Roughness Index VS Waktu Pada Beberapa Jalan Nasional Di Kota Kupang*. Kupang: Politeknik Negeri Kupang.
- Umi Tho, Atin., dkk. (2016). *Penggunaan Metode Internasional Roughness Index (IRI), Surface Distress Index (SDI) Dan Pavement Condition Index (PCI) Untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Peraturan Pemerintah Pekerjaan Umum RI. (2011). *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan* (No. 13/PRT/M/2011), BAB VII, Menteri Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Muhammad Fikri. (2016). *Analisis Tingkat Kerusakan Jalan Lentur Dengan Metode Pavement Condition Index (PCI) Studi Kasus Ruas Jalan Poros Lamasi-Walenrang Kabupaten Luwu*. 19–26.
- Rondi. M. (2016). *Evaluasi Perkerasan Jalan Menurut Metode Bina Marga dan Metode PCI Serta Alternatif Penanganannya*, Jurnal. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.