

EVALUASI TINGKAT KERUSAKAN PERMUKAAN JALAN UNTUK MENENTUKAN JENIS PENANGANAN DENGAN SISTEM PENILAIAN MENURUT BINA MARGA (Studi Kasus Jalan Nasional Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kecamatan Krueng Geukueh mulai Sta 253+000 s/d Sta 257+000)

Yudi Ari Sanjaya¹, Rosalina², Syarwan³

¹⁾ Mahasiswa, Diploma 4 Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata, email: yudiarisanjaya94@gmail.com

²⁾ Dosen, Diploma 4 Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata, email: rosalinakamala@yahoo.co.id

³⁾ Dosen, Diploma 4 Perancangan Jalan dan Jembatan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Buketrata, email: syarwan1976@gmail.com

ABSTRAK

Prasarana jalan jika terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas jalan sehingga dapat mempengaruhi keamanan, kenyamanan, dan kelancaran dalam berlalu lintas. Untuk menjaga agar tidak terjadi penurunan kondisi khususnya pada segmen jalan Krueng Geukueh-Lhokseumawe merupakan jalan arteri atau jalan nasional khususnya pada Sta 253+000–Sta 257+000 perlu adanya penanganan. Maka perlu dilakukan penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan dengan melakukan survei secara visual dengan cara menganalisa kerusakan berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui jenis dan tingkat kerusakan permukaan jalan sehingga dapat menentukan jenis penanganan sesuai kondisi permukaan jalan. Penelitian ini menggunakan sistem penilaian kondisi perkerasan menurut Bina Marga dengan perhitungan *International Roughness Index* (IRI) dan *Surface Distress Index* (SDI) untuk jalan beraspal. Dari hasil penelitian didapatkan nilai IRI rata-rata persegmen yang adalah pada segmen I 3,30 m/km, segmen II 4,03 m/km, segmen III 5,47 m/km, segmen IV 3,84 m/km. Sedangkan berdasarkan penilaian SDI didapat untuk jenis kerusakan permukaan jalan yaitu retak (*crack*) 34,445%; tambalan (*patching*) 65,102%; ambles (*depression*) 0%; lubang (*potholes*) 0,381%; dan pinggir pecah (*edge breaks*) 0,071%. Tingkat kerusakan permukaan jalan keseluruhan dari beberapa jenis kerusakan adalah 4,198% dari total panjang jalan yang ditinjau sepanjang 4 km. Hasil kondisi tingkat kerusakan jalan yang ditinjau yaitu 55,00% baik; 24,00% sedang; 5% rusak ringan; dan 0% rusak berat, maka penentuan jenis penanganan jalan dari 4 (empat) segmen seperti segmen I, II, III, dan IV yaitu pemeliharaan rutin.

Kata kunci: kondisi jalan, tingkat kerusakan, jenis penanganan.

I. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana angkutan darat yang sangat penting dalam memperlancar kegiatan hubungan ekonomi dan kegiatan sosial lainnya. Prasarana jalan yang terbebani oleh volume lalu lintas yang tinggi dan berulang-ulang akan menyebabkan terjadi penurunan kualitas jalan. Sebagai indikatornya dapat diketahui dari kondisi permukaan jalan, baik fungsinya maupun kondisi struktural yang mengalami kerusakan. Suatu penelitian tentang bagaimana kondisi permukaan jalan dan bagian jalan lainnya sangat diperlukan untuk mengetahui kondisi permukaan jalan yang mengalami kerusakan tersebut. Penelitian awal terhadap kondisi permukaan jalan tersebut yaitu dengan melakukan survey secara visual yang berarti dengan cara melihat dan menganalisis kerusakan tersebut berdasarkan jenis dan tingkat kerusakannya untuk digunakan sebagai dasar dalam melakukan kegiatan pemeliharaan dan perbaikan. Penilaian kondisi permukaan dilakukan dengan sistem

penilaian kondisi perkerasan menurut Bina Marga (2011) dari penelitian yang dilakukan sehingga diperoleh berbagai jenis kerusakan dengan dimensi yang berbeda-beda. Jenis kerusakan yang paling dominan biasanya ditemukan yaitu lubang (*potholes*), selain itu retak (*cracking*), alur (*ruts*), jembul (*upheaval*), jalan bergelombang, pelepasan butir (*raveling*) dan amblas (*grade depression*).

Jalan Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kecamatan Krueng Geukueh merupakan jalan arteri khususnya pada Sta 253+000 s/d Sta 257+000 yang akan diteliti. Ruas panjang yang ditinjau 4 kilometer, dimana kendaraan berat sering melewati ruas ini dan mengakibatkan kerusakan pada permukaan jalan sehingga menimbulkan permasalahan seperti, penurunan kecepatan, kemacetan, dan waktu tempuh.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada jalan Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kecamatan Krueng Geukueh merupakan jalan arteri khususnya pada Sta 253+000 s/d Sta 257+000 yang akan diteliti, maka penulis akan memkombinasikan data ketidakrataan jalan menggunakan metode *International Roughness Index (IRI)* yang diperoleh dengan menggunakan alat aplikasi berbasis android yaitu *roadroid classic*, dan metode *Surface Distress Index (SDI)*, yang akan menghasilkan suatu kondisi jalan dan jenis penanganan secara kualitatif.

II. METODOLOGI

Sistematika dalam melakukan penelitian ini adalah dimulai dengan tahapan penelitian, sumber data, proses pengumpulan data, survei kondisi jalan, alat dan media yang digunakan, proses pengolahan data serta analisis-*analisis* untuk hasil penelitian. Tahapan penelitian ini dimulai dengan melakukan studi pendahuluan yang akan mengidentifikasi jenis kerusakan, dilanjutkan identifikasi masalah sehingga dapat disusun latar belakang masalah dan rumusan masalah serta penetapan tujuan penelitian ini. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data baik diperoleh dari data primer maupun dari data sekunder. Data primer yang diperoleh dari hasil survei kondisi jalan terutama pada perkerasan atau lapisan penutup aspal diperoleh dengan cara mengamati dan mengidentifikasi setiap kerusakan akan terdeteksi secara utuh dan keseluruhan (lengkap), panjang jalan yang diteliti sepanjang 4 kilo meter (km), pengukuran dilakukan pada jarak interval 100 m untuk mengidentifikasi jenis dan ukuran kerusakan jalan seperti mengukur lebar kerusakan, panjang kerusakan, dan kedalaman kerusakan. Data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait berupa Peta Provinsi Aceh, Peta lokasi penelitian, dan status jalan nasional bukan jalan tol.

A. Sistem Penilaian Kondisi Permukaan Menurut Bina Marga

Bina Marga telah memberikan manual konstruksi dan bangunan tentang survei kondisi jalan untuk pemeliharaan rutin No. 00101/M/BM/ 2011, manual ini merupakan review terhadap manual pemeliharaan rutin untuk Jalan Nasional dan Propinsi No.001/T/Bt/1995 yang disiapkan untuk dapat digunakan sebagai atas pengumpulan data lapangan sebagai penyusunan program awal identifikasi kerusakan yang akan dijadikan dasar dalam penanganan pemeliharaan rutin jalan baik jalan Nasional, Propinsi maupun Kabupaten/Kota. Manual survei kondisi jalan mencakup ketentuan umum dan ketentuan teknis, didalam ketentuan umum memuat persyaratan-persyaratan, serta ketentuan teknis memuat metode survei kondisi jalan (Bina Marga, 2011a). Informasi untuk mengetahui kondisi permukaan jalan Aspal seperti pada Gambar 1.

Penilaian kondisi permukaan jalan dengan pengamatan secara visual dan diidentifikasi sesuai jenis dan tingkat kerusakan, Penilaian kondisi jalan pada penelitian ini menggunakan metode IRI dan SDI.



Gambar 1. Tinjauan permukaan jalan aspal
 Sumber: Bina Marga, 2011b)

1. Perhitungan *Surface Distress Index* (SDI).

Menurut RCS atau SKJ untuk menghitung besaran nilai SDI, hanya diperlukan 4 unsur yang dipergunakan sebagai dukungan yaitu: % luas retak, rata-rata lebar retak, jumlah lubang/km dan rata-rata kedalam rutting bekas roda. perhitungan nilai surface distress index dapat dilihat pada gambar 2.

Tabel 1. Penilaian Luas Retak

Angka	Katagori Luas Retak	Nilai SDI
1	Tidak Ada	-
2	< 10 %	5
3	10 – 30 %	20
4	> 30 %	40

Sumber: Bina Marga (2011b)

Tabel 2. Penilaian Lebar Retak

Angka	Katagori Lebar Retak	Nilai SDI ^b
1	Tidak Ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 – 3 mm	-
4	Lebar > 3 mm	Hasil SDI ^a x 2

Sumber: Bina Marga (2011b)

Tabel 3. Penilaian Jumlah Lubang

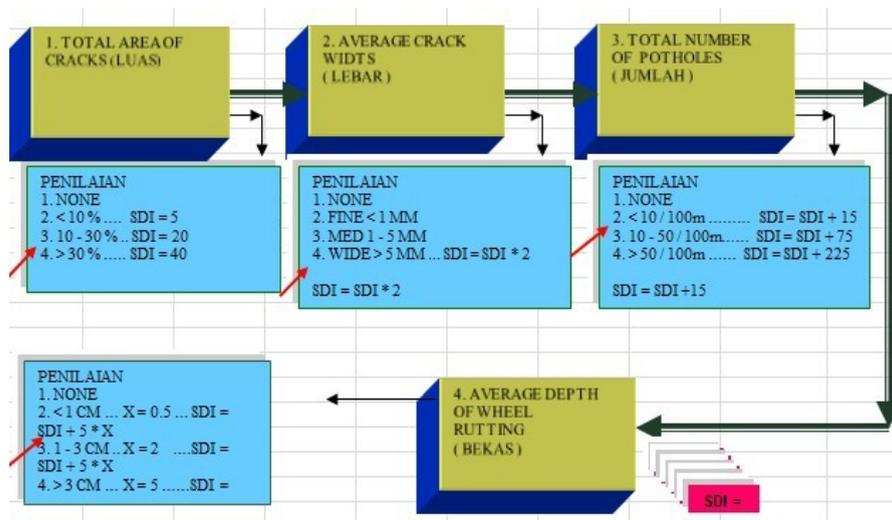
Angka	Katagori Jlh Lubang	Nilai SDI ^c
1	Tidak Ada	-
2	< 10 / 100 m	Hasil SDI ^b + 15
3	10 - 50 / 100 m	Hasil SDI ^b + 75
4	> 50 / 100 m	Hasil SDI ^b + 225

Sumber: Bina Marga (2011b)

Tabel 4. Penilaian Bekas Roda

Angka	Kategori Bekas Roda	Nilai X	Nilai SDI ^d
1	Tidak Ada	-	-
2	< 1 cm dalam	0,5	Hasil SDI ^C + 5 x 0,5
3	1 – 3 dalam	2	Hasil SDI ^C + 5 x 2
4	> 3 cm dalam	4	Hasil SDI ^C + 5 x 4

Sumber: Bina Marga (2011b)



Gambar 2. Perhitungan SDI untuk Jalan Beraspal

Sumber: Bina Marga, 2011b

Pengelompokan kondisi jalan berdasarkan *Surface Distress Index* (SDI) disajikan dalam tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Hubungan antara nilai SDI dengan kondisi jalan

Kondisi Jalan	SDI
Baik	< 50
Sedang	50-100
Rusak Ringan	100-150
Rusak Berat	> 150

2. Perhitungan *International Roughness Index* (IRI)

International Roughness Index (IRI) atau ketidakrataan permukaan adalah parameter ketidakrataan yang dihitung dari jumlah kumulatif naik turunnya permukaan arah profil memanjang dibagi dengan jarak/panjang permukaan yang diukur seperti terlihat pada Gambar 2. Untuk mengetahui tingkat kerataan permukaan jalan dapat dilakukan pengukuran salah satunya dengan menggunakan alat Roadroid. Roadroid adalah salah satu aplikasi pada ponsel pintar (*smart phone*) Android yang dikembangkan oleh perusahaan di Swedia yang berfungsi untuk mengukur ketidakrataan jalan (*road roughness*). Aplikasi ini hanya dapat digunakan pada jenis ponsel yang memiliki spesifikasi tertentu, cara kerja aplikasi ini dengan menggunakan sensor getaran *built-in* di ponsel pintar untuk mengumpulkan data kekasaran jalan yang dapat menjadi indikator kondisi jalan hingga ke level kelas 2 atau 3 dengan cara efektif dan efisien. Tampilan aplikasi *roadroid classic* seperti terlihat pada gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Tampilan Aplikasi Roadroid Classic

Sumber: Bahan paparan Ditjen Bina Marga Kementerian PUP

- B. Pengelompokan kondisi jalan berdasarkan penilaian SDI dan penilaian IRI dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini:

Tabel 6. Penentuan kondisi segmen jalan

IRI	SDI			
	< 50	50-100	100-150	> 100
<4	Baik	Sedang	Sedang	Rusak Ringan
4-8	Sedang	Sedang	Rusak Ringan	Rusak Ringan
8-12	Rusak Ringan	Rusak Ringan	Rusak Berat	Rusak Berat
>12	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat	Rusak Berat

C. Jenis Penanganan Jalan

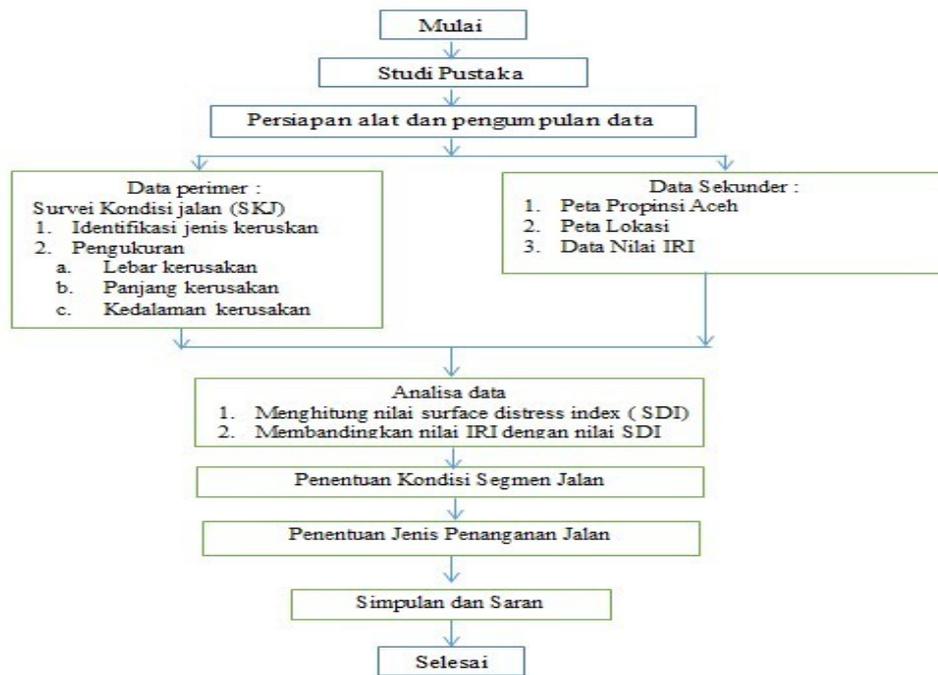
Berdasarkan Bina Marga (2011b), hasil penilaian kondisi kerusakan jalan yang diperoleh untuk menentukan jenis penanganan jalan berupa pemeliharaan rutin (nilai IRI<8/SDI<100), pemeliharaan berkala (nilai IRI 8–12/SDI 100–150) dan peningkatan/Rekonstruksi (nilai IRI>12/SDI>150). Penentuan jenis penanganan jalan dari hasil penilaian kondisi kerusakan jalan dan penilaian kondisi permukaan jalan dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7. Penentuan jenis penanganan jalan

IRI	SDI			
	<50	50-100	100-150	>100
<4	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan/Rekontruksi
4-8	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Rutin	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan/Rekontruksi
8-12	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan Berkala	Pemeliharaan/Rekontruksi
>12	Pemeliharaan/Rekontruksi	Pemeliharaan/Rekontruksi	Pemeliharaan/Rekontruksi	Pemeliharaan/Rekontruksi

Sumber: Bina Marga (2011b)

Untuk lebih jelasnya langkah-langkah penelitian ini selengkapnya dapat lihat pada Gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian
Sumber: Penulis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan permasalahan dan metode penelitian yang dikemukakan, maka diperoleh data dari hasil survei selanjutnya dilakukan pembahasan sehingga dapat diidentifikasi jenis dan tingkat kerusakan sesuai dengan kondisi jalan pada segmen jalan Nasional Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kecamatan Krueng Geukueh mulai dari sta 253+000 s/d sta 257+000. Hasil penelitian yang diperoleh berupa data-data kondisi jalan dengan cara pengumpulan data survei visual yaitu kategori kerusakan jalan, ukuran dan persentase kerusakan jalan dengan menggunakan metode Bina Marga.

Lapisan permukaan jalan pada segmen jalan Nasional Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kecamatan Krueng Geukueh mulai dari sta 253+000 s/d sta 257+000 yaitu dengan lapis permukaan jalan AC (*asphalt concrete*) yang terdiri dari beberapa segmen/bagian dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Daftar segmen ruas jalan Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe.

Segmen jalan (STA)	Panjang Jalan (m)	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu (m)	Lapisan Permukaan	Keterangan
253+000-254+000	1000	6	1	AC	Segmen I
254+000-255+000	1000	6	1	AC	Segmen II
255+000-256+000	1000	6	1	AC	Segmen III
256+000-257+000	1000	6	1	AC	Segmen IV

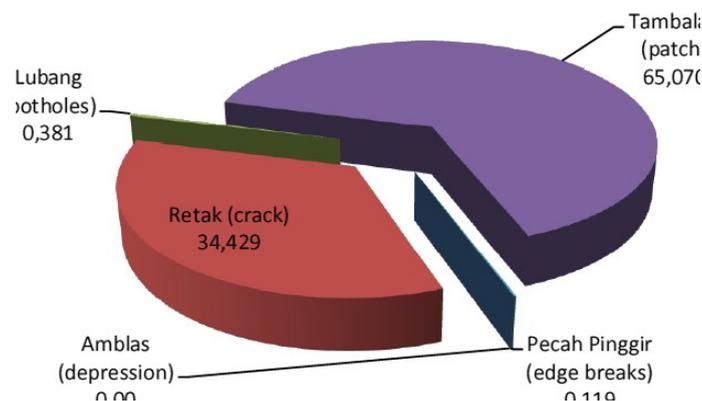
Sumber: Hasil penulis

Tingkat kerusakan jalan pada ruas jalan Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kecamatan Krueng Geukueh mulai dari sta 253+000 s/d sta 257+000 dipersentasekan untuk keseluruhannya dari tiap jenis dan tingkat kerusakan pada setiap segmen-segmen pada ruas jalan tersebut, sehingga diperoleh hasil persentase tingkat kerusakan permukaan jalan dapat dilihat pada Tabel 8. dan gambar 5.

Tabel 8. Persentase tingkat kerusakan jalan Nasional Bireuen–Bts. Kota Lhokseumawe, Kec. Krueng Geukueh.

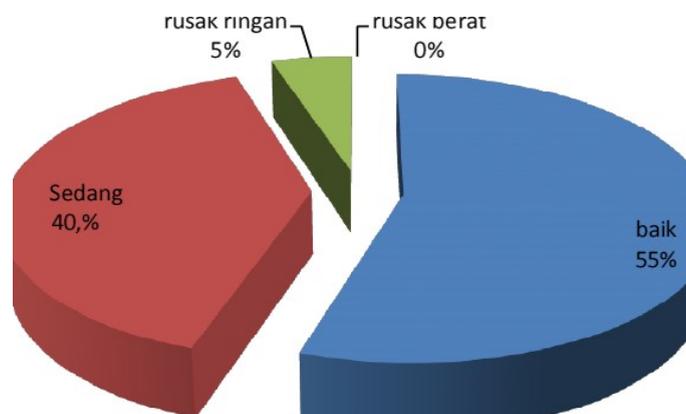
Jenis Kerusakan	Segmen pada ruas jalan Banda Aceh–Medan, Krueng Geukueh				Total Kerusakan
	I (Sta 253+000-254+000)	II (Sta 254+000-255+000)	III (Sta 255+000-256+000)	IV (Sta 256+000-257+000)	
	%	%	%	%	%
Lubang (<i>potholes</i>)	0,006	0,005	0,004	0,001	0,016
Retak (<i>crack</i>)	0,507	0,632	0,082	0,1225	1,446
Ambias (<i>depression</i>)	-	-	-	-	0
Tambalan (<i>patch</i>)	-	-	1,993	0,740	2,733
Pecah Pinggir (<i>edge breaks</i>)	-	0,005	-	-	0,005
Total					4,20

Berdasarkan hasil survei jumlah total kerusakan jalan keseluruhan pada ruas jalan Bireuen–Bts. Aceh Tengah dengan panjang jalan 4 km dengan tingkat kerusakan permukaan jalan keseluruhan diperoleh 4,20 %.



Gambar 5. Persentase macam-macam kerusakan permukaan jalan.

Penentuan kondisi jalan diperoleh berdasarkan perbandingan nilai IRI dengan nilai SDI. Hasil yang diperoleh dari perbandingan tersebut dapat menentukan kondisi jalan yaitu kondisi baik, sedang, rusak ringan maupun rusak berat pada setiap jarak interval per 100 meter panjang jalan dapat dilihat pada Gambar 6, dan data kondisi jalan yang diperoleh dapat dilihat pada lampiran Tabel 9.



Gambar 6. Kondisi jalan

Tabel 9. Kondisi Jalan jalan Nasional Bireuen – Bts. Kota Lhokseumawe, Kec. Krueng Geukueh.

STA.		PAN JANG (M)	NILAI IRI	NILAI SDI	KONDISI SEGMENT JALAN (NILAI IRI DENGAN NILAI SDI)			
DARI	SAMPAI				BAIK	SEDANG	RUSAK RINGAN	RUSAK BERAT
>>> SEGMENT I								
253 + 000	253 + 100	100	2,70	25	√			
253 + 100	253 + 200	100	2,06	25	√			
253 + 200	253 + 300	100	2,30	25	√			
253 + 300	253 + 400	100	2,56	25	√			
253 + 400	253 + 500	100	3,56	25	√			
253 + 500	253 + 600	100	2,88	0	√			
253 + 600	253 + 700	100	3,09	0	√			
253 + 700	253 + 800	100	3,18	25	√			
253 + 800	253 + 900	100	7,26	25		√		
253 + 900	254 + 000	100	6,14	15		√		
>>> SEGMENT II								
254 + 000	254 + 100	100	5,19	25		√		
254 + 100	254 + 200	100	6,59	10		√		
254 + 200	254 + 300	100	4,92	25		√		
254 + 300	254 + 400	100	3,93	0	√			
254 + 400	254 + 500	100	5,59	0		√		
254 + 500	254 + 600	100	4,46	0		√		
254 + 600	254 + 700	100	2,64	0	√			
254 + 700	254 + 800	100	6,10	0		√		
254 + 800	254 + 900	100	3,36	0	√			
254 + 900	255 + 000	100	2,70	25	√			
>>> SEGMENT III								
255 + 000	255 + 100	100	2,86	90		√		
255 + 100	255 + 200	100	3,06	15	√			
255 + 200	255 + 300	100	5,25	0		√		
255 + 300	255 + 400	100	2,46	10	√			
255 + 400	255 + 500	100	10,44	25			√	
255 + 500	255 + 600	100	11,47	0			√	
255 + 600	255 + 700	100	7,73	15		√		
255 + 700	255 + 800	100	3,76	15	√			
255 + 800	255 + 900	100	5,80	15		√		
255 + 900	256 + 000	100	4,72	0				
>>> SEGMENT IV								
256 + 000	256 + 100	100	3,31	0	√			
256 + 100	256 + 200	100	6,13	10		√		
256 + 200	256 + 300	100	2,42	0	√			
256 + 300	256 + 400	100	3,49	0	√			
256 + 400	256 + 500	100	7,33	0		√		
256 + 500	256 + 600	100	6,31	20		√		
256 + 600	256 + 700	100	2,24	10	√			
256 + 700	256 + 800	100	5,91	0		√		
256 + 800	256 + 900	100	1,59	10	√			
256 + 900	257 + 000	100	2,98	25	√			

Berdasarkan hasil evaluasi penilaian kondisi jalan yang diperoleh pada segmen ruas jalan Bireuen–Kota Lhokseumawe, Krueng Geukueh maka setiap masing-masing segmen

jalan dapat ditentukan pengambilan suatu keputusan untuk penentuan jenis penanganan jalan dengan hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 10 dibawah ini.

Tabel 10. Penentuan jenis penanganan jalan persegmen.

Segmen (STA)	Panjang (m)	Nilai IRI Rata-Rata	Nilai SDI Rata-Rata	Kondisi Jalan	Penanganan Jalandari (Nilai IRI vs Nilai SDI)
Segmen I 253+000 – 254+000	1000	3,57	19,00	Baik	Pemeliharaan Rutin
Segmen II 254+000 – 255+000	1000	4,55	7,50	Sedang	Pemeliharaan Rutin
Segmen III 255+000 – 256+000	1000	5,75	18,50	Sedang	Pemeliharaan Rutin
Segmen IV 256+000 – 257+000	1000	4,17	6,50	Sedang	Pemeliharaan Rutin

IV.KESIMPULAN

Dari hasil analisa data dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut bahwa jenis dan tingkat kerusakan permukaan ruas jalan Bireuen–Kota Lhokseumawe, Krueng Geukueh mulai Sta 253+000 s/d Sta 257+000 seperti retak (*crack*) 34,445%, lubang (*potholes*) 0,381%, amblas (*depression*) 0 %, tambalan (*patch*) 65,102%, dan pecah pinggir (*edge breaks*) 0,071% berdasarkan 100% kerusakan. Tingkat kerusakan permukaan jalan keseluruhan dari beberapa jenis kerusakan adalah 4,20% dari total panjang jalan yang ditinjau sepanjang 4 kilometer.

Dari hasil penelitian diperoleh berdasarkan penilaian IRI, nilai ketidakrataan permukaan jalan rata-rata persegmen yang didapatkan ialah pada segmen I 3,30 m/km, segmen II 4,03 m/km, segmen III 5,47 m/km, segmen IV 3,84 m/km. Kondisi jalan yang diperoleh yaitu 55% baik, 40% sedang, 5% rusak ringan 5%, dan 0% rusak berat.

Jenis penanganan jalan dalam beberapa segmen yang dibagi menjadi 4 (empat) segmen dari panjang jalan 4 kilometer seperti segmen I, II, III, dan IV kondisi jalan semuanya baik dengan penentuan jenis penanganan pemeliharaan rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Bina Marga. *Manual pemeliharaan rutin untuk jalan nasional dan jalan provinsi*. No. 002/T/BT/1995.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2011, *Manual Konstruksi Dan Bangunan*. No. 001-01/M/BM/2011, Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin, Kementerian Pekerjaan Umum, Diktorat Jendral Bina Marga.
- Direktorat Jendral Bina Marga. 2011, *Indonesia Integrated Road Management System (IIRMS)*. No. SMD-03/RC, Panduan Survei Kondisi Jalan, Kementerian Pekerjaan Umum, Diktoriat Jendral Bina Marga.
- Hary Christady Hardiyatmo. 2009. *Pemeliharaan Jalan Raya*, Gadjah Mada university Press.
- Ichsan, 2014, *Studi Evaluasi Tingkat Kerusakan Permukaan Jalan Untuk Menentukan Jenis Penanganan Dengan Sistem Penilaian Menurut Bina Marga, Jalan Bireuen – Takengon*, Tesis, Universitas Syiah Kuala.
- Silvia Sukirman. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung.
- Umi Tho'atin, & Ary Setyawan, 2016, *Penggunaan Metode International Roughness Index (Iri), Surface Distress Index (Sdi) Dan Pavement Condition Index (Pci) Untuk Penilaian Kondisi Jalan Di Kabupaten Wonogiri*, Jurnal, Universitas Muhammadiyah Jakarta.