
Analisis Nilai Kondisi Jalan dan Kemantapan Jalan Sebagai Jalur Evakuasi

Meidia Refiyanni¹, Cut Suciatina Silvia²

^{1,2}Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Meulaboh
e-mail: [1meidiarefiyanni@utu.ac.id](mailto:meidiarefiyanni@utu.ac.id), [2coetsilvia@gmail.com](mailto:coetsilvia@gmail.com)

Abstrak

Jalan berperan penting sebagai akses atau jalur yang digunakan untuk akses atau jalur evakuasi yang digunakan pada saat terjadinya bencana, seperti gempa. Jalur evakuasi adalah jalur yang menghubungkan dari semua titik ke suatu titik tujuan atau titik kumpul (zona aman). Pada saat terjadinya bencana seperti gempa masyarakat dipesisir pantai dihimbau agar menjauh dari pantai, sehingga jalur yang digunakan untuk evakuasi harus dalam kondisi permukaan baik dan tidak membelok. Jika dilihat secara visual hamper semua jalur evakuasi mencapai kondisi baik namun ada beberapa kondisi jalan yang mengalami kerusakan khususnya pada ruas jalan di Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat. Jika jalur evakuasi dalam kondisi rusak akan berdampak pada keselamatan masyarakat yang menggunakan jalur tersebut ketika terjadinya bencana alam. Hal ini disebabkan karena pada waktu tempuh kendaraan akan menjadi lebih pelan. Pada penelitian ini dilakukan penilaian terhadap kondisi permukaan jalan diperoleh dengan pengukuran menggunakan metode *International Roughness Index (IRI)* dan metode *Surface Distress Index (SDI)* untuk mengidentifikasi kondisi jalan dan kemantapan jalan sebagai jalur evakuasi di Kecamatan Johan Pahlawan. Jalur evakuasi ini dibagi kedalam 11 rute, dimana kondisi kemantapan jalan sebesar 90% berada pada ke 11 rute jalur evakuasi dan 10% dalam kondisi tidak mantap terdapat pada rute 7 dan 9. Berdasarkan hasil analisis dengan metode diatas maka jenis penanganan adalah pemeliharaan rutin sebesar 8%, serta pemeliharaan berkala sebesar 92%. Sedangkan jenis penanganan jalan dengan menggunakan metode SDI diperoleh pemeliharaan rutin 100%. Kondisi kemantapan jalan sebesar 90% untuk ke 11 rute pada Kecamatan Johan Pahlawan layak dijadikan sebagai jalur evakuasi.

Kata Kunci: Jalur evakuasi, Penanganan jalan, *Road condition index (RCI)*, *Surface distress index (SDI)*.

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan suatu prasarana yang sangat berperan sebagai moda transportasi, baik transportasi darat (jalan antar kota, provinsi maupun daerah), transportasi laut, dan transportasi udara. Selain itu juga jalan berperan sebagai akses atau jalur yang digunakan untuk evakuasi ketika terjadi bencana. Menurut Daryanto, 2011 jalur evakuasi adalah jalur khusus yang menghubungkan dari semua area ketitik tujuan atau titik kumpul (zona aman). Kondisi jalan yang sudah dibangun sampai saat ini masih memiliki permasalahan, salah satunya adalah terjadinya kerusakan jalan (Rosalina, 2013). Kerusakan jalan menjadi salah satu masalah di Indonesia yang sering kali terjadi terutama di jalan-jalan dengan volume lalu lintas yang padat. Salah satu penyebab kerusakan jalan yang sering terjadi di kota-kota besar di Indonesia adalah karena beban lalu lintas berulang yang berlebihan (*over loading*), panas/suhu udara air dan hujan.

Ruas jalan di kawasan Kota Meulaboh Kabupaten Aceh Barat sudah hamper mencapai kondisi baik, akan tetapi ada beberapa ruas jalan atau segmen jalan tertentu masih terdapat kondisi jalan yang mengalami kerusakan-kerusakan yang dapat mengganggu aktifitas pengguna jalan. Kondisi ini akan memberikan dampak yang berpengaruh pada waktu tempuh kendaraan akan menjadi lebih pelan. Kerusakan jalan juga masih terdapat di beberapa jalur evakuasi yang berada di kawasan Kota Meulaboh, sehingga dapat mempengaruhi keselamatan pengguna jalan pada saat terjadinya bencana alam (Refiyanni & Silvia, 2019). Berdasarkan uraian diatas maka permasalahan yang terjadi pada jalan kota Meulaboh Kabupaten Aceh Barat khususnya dikawasan Kecamatan Johan Pahlawan adalah mengidentifikasi terhadap sistem jaringan jalan yang ada apakah dapat dijadikan sebagai jalur evakuasi.

Penelitian ini menggunakan dua yaitu Metode *International Roughness Index (IRI)* dan Metode *Surface Distress Index (SDI)* untuk menganalisa ketidakrataan dan tingkat kerusakan perkerasan jalan. Nilai IRI merupakan parameter yang paling banyak digunakan untuk menentukan tingkat ketidakrataan permukaan jalan, dimana semakin tinggi nilai IRI yang diperoleh maka semakin buruk tingkat kerataan permukaan perkerasan jalan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kenyamanan dalam perkerasan jalan dalam tingkat kerataan permukaan jalan. Nilai SDI diperoleh dari pengamatan secara langsung dilapangan kemudian nilai tersebut di konversikan ke nilai tabel SDI. Besaran nilai indeks SDI ditentukan oleh kondisi permukaan jalan yang terjadi kerusakan jalan atau retak seperti luas atau lebar rata-rata retakan, lubang serta *rutting* atau bekas roda. Berdasarkan nilai yang diperoleh maka akan diketahui jenis penganganan kerusakan jalan apakah perlu peningkatan jalan, pemeliharaan berkala atau pemeliharaan rutin.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah pada jalan yang ada di Kawasan Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat, yang terbagi dalam beberapa rute jalan evakuasi, dimana terbagi atas 11 rute. Jenis penelitian bersifat deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan melakukan survey dilapangan dan analisis data, sehingga dapat ditentukan rute mana yang rekomendasi sebagai jalur evakuasi.

Data Penelitian

Data penelitian ini ada dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapatkan secara visual atau secara langsung dilapangan seperti pengukuran luas dan lebar keretakan kerusakan jalan, jumlah lubang dan kedalaman bekas roda kendaraan sedangkan data sekunder adalah data pendukung yang diperoleh dari penelitian terdahulu atau dari instansi terkait. Pemeriksaan secara visual ini dibedakan atas jenis perkerasan jalan. Kemudian hasil pemeriksaan tersebut dihitung menggunakan standar penilaian yang telah ditetapkan oleh Bina Marga, 2011 untuk menghasilkan nilai *International Roughness Index (IRI)* dan *Surface Distress Index (SDI)*. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait yang digunakan untuk pengolahan atau data pendukung dalam mengidentifikasi jalur evakuasi. Data yang dimaksud adalah peta lokasi penelitian, peta Kabupaten Aceh Barat, peta Kecamatan Johan Pahlawan, dan peta *layout* jalur evakuasi.

Analisa Data

Analisis metode Bina Marga 2011 dengan survey kondisi jalan yang dilakukan berdasarkan perhitungan nilai IRI dan SDI dengan mengacu pada kategori dan bentuk kerusakan jalan. Pengukuran yang dilakukan dilapangan kemudian dicari nilai rerata yang sebelumnya rute-rute yang ada dibagi ke dalam beberapa segmen. Sebelum memperoleh nilai IRI, maka dilakukan penilaian kondisi jalan menggunakan *Road Condition Index* (RCI) atau indeks kondisi kekasaran jalan, dimana survey dilakukan secara pengamatan atau visualisasi terhadap ruas jalan. Selain memperhatikan kondisi perkerasan, RCI juga memperhatikan kondisi dari jenis permukaannya. Setelah didapat nilai rerata maka nilai tersebut dihubungkan ke dalam empat unsur yang dipergunakan sebagai penilaian untuk menghitung besaran nilai SDI yaitu : persentase penilaian luas retakan, penilaian lebar retak, penilaian jumlah lubang, dan penilaian kedalaman *rutting* bekas roda. Penilaian IRI dan SDI dapat dilihat pada Tabel 1 – Tabel 6 berikut ini.

$$IRI = \frac{\ln\left(\frac{RCI}{10}\right)}{-0.094} \quad (1)$$

Keterangan :

RCI = *Road Condition Index*
 IRI = *International Roughness Index*
 EXP (1) = bilangan e = 2,718

Tabel 1 Penentuan Nilai RCI

No	Jenis Permukaan	Kondisi Secara Visual	Nilai RCI
1	Jalan tanah dengan drainase yang jelek, dan semua tipe permukaan yang tidak diperhatikan sama sekali	Tidak bisa dilalui	0-2
2	Semua tipe perkerasan yang tidak diperhatikan sejak lama (4-5 tahun atau lebih)	Rusak berat, banyak lubang dan seluruh daerah perkerasan	2-3
3	PM (Penetrasi Macadam) lama, Latasbum lama, batu kerikil	Rusak bergelombang, banyak lubang	3-4
4	PM setelah pemakaian 2 tahun, Latasbum lama	Agak rusak, kadang-kadang ada lubang, permukaan tidak rata	4-5
5	PM baru, Latasbumbaru, Lasbutag setelah pemakaian 2 tahun	Cukup tidak ada atau sedikit sekali lubang, permukaan jalan agak tidak rata	5-6
6	Lapis tipis lama dari Hotmix, Latasbum baru, Lasbutag baru	Baik	6-7
7	Hotmix setelah 2 tahun, Hotmix tipis di atas PM	Sangat baik, umumnya rata	7-8
8	Hotmix baru (Lataston, Laston), peningkatan dengan menggunakan lebih dari 1 lapis	Sangat rata dan teratur	9-10

Sumber : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)

Tabel 2 Parameter *International Roughness Index* (IRI)

Kondisi Jalan	IRI m/km	Kebutuhan Penanganan	Kemantapan
Baik	IRI rata-rata ≤ 4	Pemeliharaan Rutin	Jalan
Sedang	$4,1 \leq$ IRI rata-rata $\leq 8,0$	Pemeliharaan Berkala	Mantap
Rusak Ringan	$8,1 \leq$ IRI rata-rata ≤ 12	Peningkatan Jalan	Jalan Tidak
Rusak Berat	IRI rata-rata > 12	Peningkatan Jalan	Mantap

Sumber : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)

Tabel 3 Penilaian Luas Retakan

Angka	Kategori Luas Retak	Nilai SDI ^a
1	Tidak Ada	-
2	$< 10\%$	5
3	$10 - 30\%$	20
4	$> 30\%$	40

Sumber : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)

Tabel 4 Penilaian Lebar Retakan

Angka	Kategori 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 : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)

Tabel 5 Penilaian Jumlah Lubang

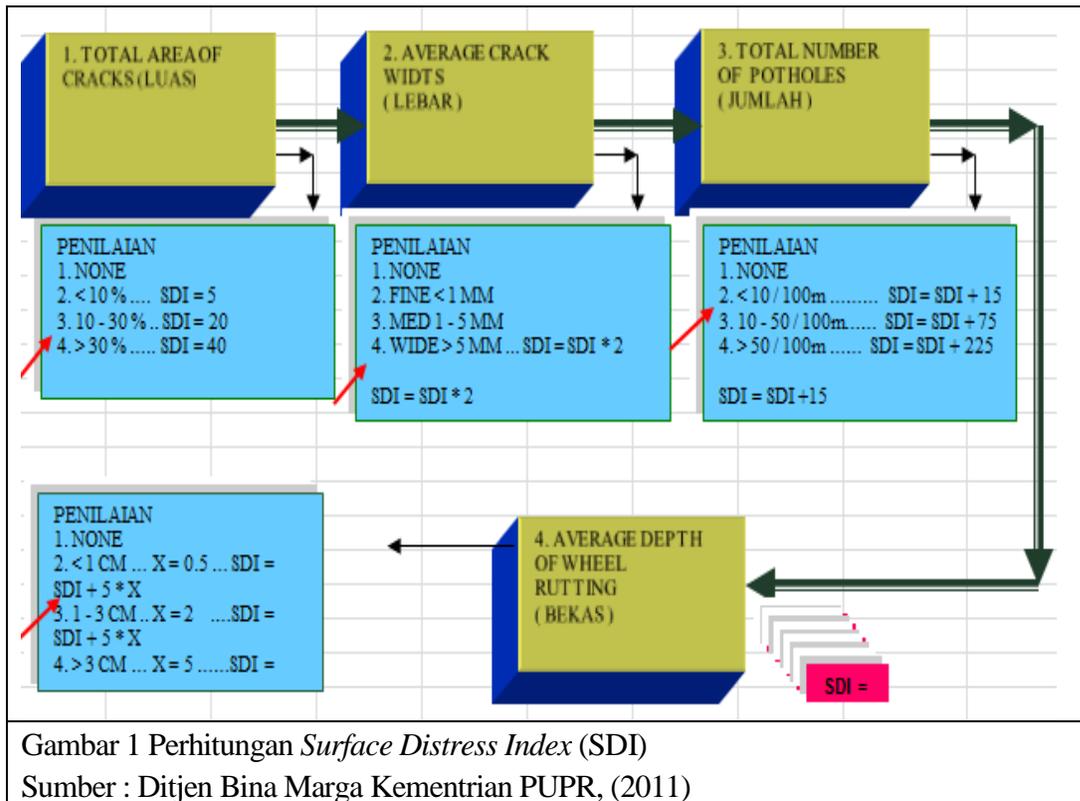
Angka	Kategori Jumlah Lubang	Nilai SDI ^c
1	Tidak Ada	-
2	$< 10 / \text{KM}$	Hasil SDI ^b + 15
3	$10 - 50 / \text{KM}$	Hasil SDI ^b + 75
4	$> 50 / \text{KM}$	Hasil SDI ^b + 225

Sumber : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)

Tabel 6 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 : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)



Dalam menilai dan menentukan kondisi segmen jalan diperoleh dari hasil penilaian masing-masing jenis kerusakan dengan nilai besaran *Surface Distress Index* (SDI) berdasarkan kondisi jalan. Pengelompokan kondisi jalan berdasarkan *Surface Distress Index* (SDI) disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 7 Hubungan Antara Nilai SDI Dengan Kondisi Jalan

Nilai SDI	Kondisi
<50	Baik
50 – 100	Sedang
100 – 150	Rusak Ringan
>150	Rusak Berat

Sumber : Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR (2011)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis *International Roughness Index* (IRI) dan *Surface Distress Index* (SDI)

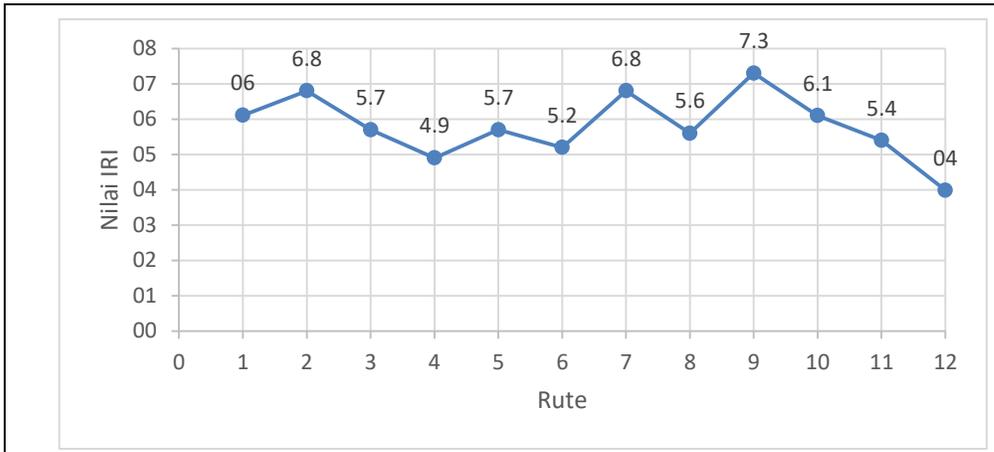
Untuk mendapatkan nilai IRI dan SDI maka perlu dilakukan pengamatan secara visual kondisi jenis permukaan jalan dengan cara penilaian kerusakan permukaan jalan seperti retak,

berlubang dan *rutting roda*. Penentuan kondisi jalan diperoleh berdasarkan perbandingan nilai IRI dengan nilai SDI, dimana nilai SDI didapat dari hasil survei visual lapangan yang telah dilakukan. Nilai ini diperoleh dari hasil pengamatan secara visual di lapangan. Masing-masing nilai yang diperoleh dari kondisi jalan dibandingkan pada setiap segmen di masing-masing rute. Untuk nilai rerata kondisi jalan dan grafik rerata nilai IRI dan SDI untuk semua rute dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 2 – 3 di bawah ini.

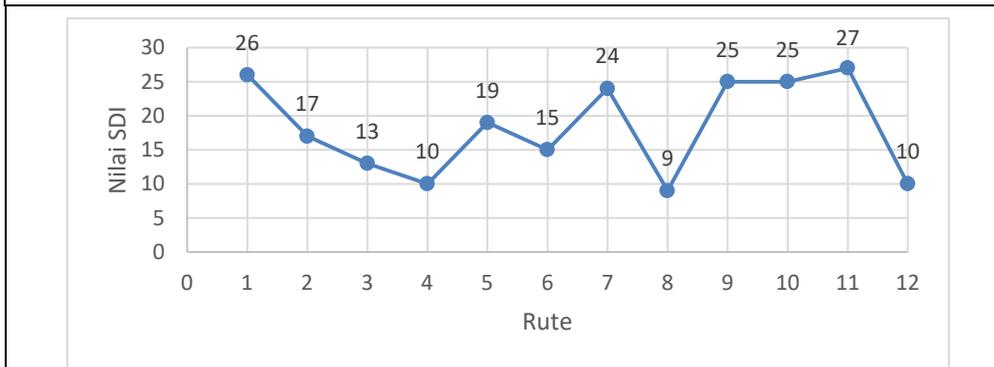
Tabel 8 Nilai rata-rata IRI dan SDI

Rute	Nama Jalan	Nilai Rerata IRI	Nilai Rerata SDI
1	Jalan YosSudarso – Teuku Umar – Nasional – Gajah Mada – Sisingamaraja – Lapang	4,1 < 6,1 < 8,0	26
2	Jalan YosSudarso – Teuku Umar – Iskandar Muda – Manekroo – Sisingamangaraja – Lapang	4,1 < 6,8 < 8,0	17
3	Jalan YosSudarso – Teuku Umar – Iskandar Muda – Manekroo – Syiah Kuala – BeringinMaju – Imam Bonjol – Geneurasi – Lapang	4,1 < 5,7 < 8,0	13
4	Jalan YosSudarso – Teuku Umar – Iskandar Muda – Manekroo – Syiah Kuala – BungongJaroe – Imam Bonjol – Geneurasi – Lapang	4,1 < 4,9 < 8,0	10
5	Jalan Diponegoro – Samudra II – Kuta Asan – Iskandar Muda – Manekroo – Sisingamangaraja – Lapang	4,1 < 5,7 < 8,0	19
6	Jalan Diponegoro – Samudra II – Kuta Asan – Iskandar Muda – Manekroo – Syiah Kuala – BeringinMaju – Imam Bonjol – Geuneurasi – Lapang	4,1 < 5,2 < 8,0	15
7	Jalan Lintas Barat Sumatra – Ujung Berasok – Lapang	4,1 < 6,8 < 8,0	24
8	Jalan Nyak Daud – Imam Bonjol – Geneurasi – Lapang	4,1 < 5,6 < 8,0	9
9	Jalan Nyak Daud – Imam Bonjol – UjongBerasok – Lapang	4,1 < 7,3 < 8,0	25
10	Jalan BlangPulo – H. Daud Dariyah – TeukuChik Ali Akbar – Tgk. Dirundeng – Teureundam – LetnanMubin – Lapang	4,1 < 6,1 < 8,0	25
11	Jalan Tgk. Dirundeng – Gajah Mada – Sisingamangaraja – Lapang	4,1 < 5,4 < 8,0	27

Hasil Perbandingan Nilai IRI Dengan SDI Berdasarkan Analisis Data



Gambar 2 Grafik Rerata Nilai IRI



Gambar 3 Grafik Rerata Nilai SDI

Hasil dari analisis *International Roughness Index* (IRI) berdasarkan Tabel 8 menunjukkan pada rute 1 sampai rute 11 yaitu $4,1 < \text{nilai IRI rata-rata} < 8,0$ dengan kebutuhan penanganannya hanya pemeliharaan berkala. Namun dari setiap rute pada lokasi studi juga terdapat beberapa Sta yang kebutuhan penanganannya yaitu peningkatan jalan di karenakan $8 < \text{nilai IRI rata-rata} < 12$. Kondisi ini menunjukkan dimana dominan kondisi jalan di lokasi tersebut kondisi jalannya sedikit sekali berlubang, namun permukaan jalan agak tidak rata. Penilaian kondisi jalan dengan metode IRI pada lokasi studi untuk Kecamatan Johan Pahlawan dapat dikategorikan layak sebagai jalur evakuasi.

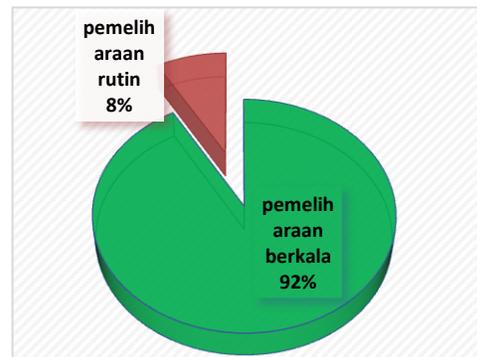
Sedangkan berdasarkan hasil yang diperoleh dari perhitungan nilai SDI untuk semua rute pada lokasi penelitian, menghasilkan nilai SDI berada < 50 . Kondisi ini menunjukkan bahwa 11 rute pada lokasi studi berada pada kondisi jalan baik. Penilaian kondisi jalan dengan metode SDI pada lokasi studi untuk Kecamatan Johan Pahlawan dapat dikategorikan layak sebagai jalur evakuasi.

Hasil Penentuan Kondisi Jalan dan Jenis Penanganan Jalan

Hasil analisis menunjukkan kondisi jalan dalam kondisi baik dan sedang, sedangkan untuk kondisi kemandapan jalan dengan kategori penilaian yaitu kondisi jalan mantap (baik sampai dengan sedang), dan jalan tidak mantap (kondisi jalan rusak ringan - kondisi jalan rusak berat).

Tabel 10 Penanganan Perkerasan Jalan Metode IRI

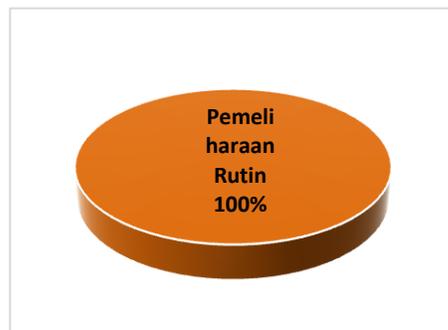
Rute	Nilai IRI	Alternatif Penanganan
1	61.1	Pemeliharaan Berkala
2	67.6	Pemeliharaan Berkala
3	114.2	Pemeliharaan Berkala
4	97.1	Pemeliharaan Berkala
5	57.5	Pemeliharaan Berkala
6	83.4	Pemeliharaan Berkala
7	67.6	Pemeliharaan Berkala
8	55.6	Pemeliharaan Berkala
9	72.6	Pemeliharaan Berkala
10	48.6	Pemeliharaan Berkala
11	37.5	Pemeliharaan Rutin



Gambar 4 Penanganan Jalan Metode IRI

Tabel 11 Penanganan Kerusakan Metode SDI

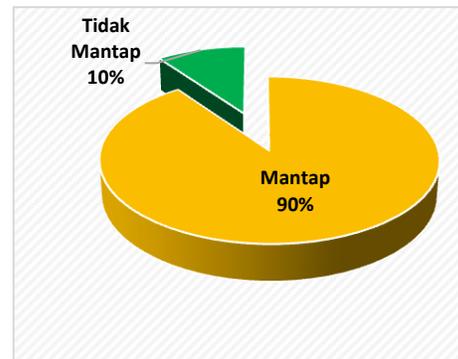
Rute	Nilai SDI	Alternatif Penanganan
1	260	Pemeliharaan Rutin
2	170	Pemeliharaan Rutin
3	255	Pemeliharaan Rutin
4	190	Pemeliharaan Rutin
5	185	Pemeliharaan Rutin
6	240	Pemeliharaan Rutin
7	235	Pemeliharaan Rutin
8	85	Pemeliharaan Rutin
9	245	Pemeliharaan Rutin
10	200	Pemeliharaan Rutin
11	190	Pemeliharaan Rutin



Gambar 5 Penanganan Jalan Metode SDI

Tabel 12 Kondisi Kemantapan Jalan

Rute	Panjang (M)	Nilai IRI	Nilai SDI	Kondisi Kemantapan Jalan	
				Mantap (%)	Tidak Mantap (%)
1	5970	6.1	26	80	20
2	6640	6.8	17.0	80	20
3	13200	5.7	12.8	90	10
4	9160	4.9	9.5	100	0
5	6640	5.7	18.5	100	0
6	13200	5.2	15.0	93.8	6.3
7	8190	6.8	23.5	70	30
8	7060	5.6	8.5	100	0
9	9000	7.3	24.5	70	30
10	5120	6.1	25.0	87.5	12.5
11	3640	5.4	27.1	85.7	14.3



Gambar 6. Kondisi Kemantapan Jalan

Berdasarkan tabel 10 penanganan perkerasan jalan menggunakan metode IRI, didapat bahwa alternatif penanganan perkerasan jalan untuk 11 rute pada Kecamatan Johan Pahlawan adalah 92% pemeliharaan secara berkala dan 8% pemeliharaan rutin. Jika dilihat penanganan perkerasan menggunakan metode SDI untuk ke 11 rute yang ditinjau, diperoleh pemeliharaan rutin sebesar 100%. Dari kedua metode yang digunakan yaitu metode IRI dan SDI, untuk menentukan tingkat kemantapan jalan maka kondisi perkerasan jalan untuk ke 11 rute diperoleh 90% kondisi mantap dan 10% kondisi tidak mantap. Tingkat kemantapan jalan merupakan kondisi jalan baik sampai dengan kondisi jalan sedang. Dengan demikian kondisi jalan tersebut masih layak dijadikan sebagai jalur evakuasi ketika terjadi gempa.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Rute 1 sampai rute 11 yaitu $4,1 < \text{nilai IRI rata-rata} < 8,0$ dengan kebutuhan penanganannya yaitu pemeliharaan berkala;
2. Nilai SDI ke 11 rute pada lokasi studi diperoleh dengan nilai SDI < 50 dan termasuk ke dalam kondisi jalan baik;
3. Kodisi jalan yang diperoleh yaitu baik 54%, dan sedang 46% dan tingkat kemantapan jalan

-
- dari 12 rute tersebut 90% mantap dominannya berada pada ke 11 rute jalur evakuasi dan 10% tidak mantap dominannya terdapat pada rute 7 dan 9;
4. Pemeliharaan rutin sebesar 8% dan pemeliharaan berkala sebesar 92% dengan metode IRI untuk penanganan kerusakan jalan, sementara itu penanganan pemeliharaan jalan secara rutin 100% menggunakan metode SDI;
 5. Dari ke 11 rute yang ditinjau pada Kecamatan Johan Pahlawan diperoleh tingkat kemantapan jalan sebesar 90% sehingga jalur tersebut masih layak dijadikan sebagai jalur evakuasi ketika terjadi bencana.

5. SARAN

Hasil analisa dalam mensurvey kerusakan jalan alangkah baiknya dengan menggunakan alat bantu guna mempermudah pekerjaan survey dilapangan. Hasil data yang diperoleh pun akan lebih detail dan akurat. Dalam membangun jalan harus lebih memperhatikan kondisi medan seperti drainase, dan tinggi rendahnya permukaan jalan, dan harus beban yang diterima oleh badan jalan lebih besar dari pada rencana guna menghindari terjadinya kerusakan seperti retak, lubang, *rutting* roda serta jenis kerusakan lainnya agar pengguna jalan dapat pelayanan yang baik. Agar kerusakan yang telah terjadi pada jalur evakuasi yang berada pada Kecamatan Johan Pahlawan tidak menjadi lebih lanjut, maka perlu segera dilakukan tindakan perbaikan pada unit-unit yang rusak, sehingga tidak menimbulkan kerusakan yang lebih tinggi. Dan diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menganalisis lebih jauh lagi tentang kerusakan jalan agar penelitian lebih sempurna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang mana telah memberi dukungan tenaga, sehingga penelitian tentang Analisis Nilai Kondisi Jalan dan Kemantapan Jalan Sebagai Jalur Evakuasi dapat berjalan dengan baik. Hasil penelitian ini juga menjadi masukan bagi Pemerintah Kabupaten Aceh Barat untuk dapat merencanakan penanganan kerusakan jalan yang ada pada wilayah studi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daryoto, 2011, *Studi Kondisi Kerusakan Jalan Pada Lapis Permukaan Dengan Menggunakan Metode Bina Marga (Studi Kasus Ruas Jalan Harapan Jaya Kota Pontianak)*, Jurnal Teknik Sipil, Vol. 2, No. 2, pp. 1-9, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat.
- [2] Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011, *Manual Konstruksi dan Bangunan*, No. 001-01/M/BM/2011, Survei Kondisi Jalan untuk Pemeliharaan Rutin, Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga.
- [3] Hu. F., 2004, *Delvoptmen of a Direct Tipe Road Rougness Evaluation System*, Graduate Theses and Dissertation, University of South Florida, USA.
- [4] Peraturan Pemerintah No. 34 tahun 2006, *Tentang Jalan*, Sekretariat Negara Republik Indonesia, Hal : 1-92, Jakarta.

-
- [5] Refiyanni, M., & Silvia, C. S., (2019), *Analisa Tingkat Layanan Jalan Menggunakan Standar Pelayanan Minimum (SPM)*, ISSN 2477 - 5258 *Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar Volume 5 . No . 1 April 2019 P a g e 50* ISSN 2477 - 5258 *Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku . 5(1)*, 49–60.
- [6] Rosalina, D., 2013, *Sistem Manajemen Pemeliharaan Perkerasan Jalan Dengan Metode Manual Pemeliharaan Rutin Jalan Untuk Jalan Nasional dan Provinsi Tahun 2011 (Review Manual No.001/T/BT/1995) dan Metode PCI (Pavement Condition Index)*, Thesis, Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [7] Robet. J. D & Martin T.C., 1999, *Recommendation for Monotoring Pavement Performance Arrb, Australia*.
- [8] Undang-Undang No. 38 tahun 2004, *Tentang Jalan*, Sekretariat Negara Republik Indonesia, Hal : 1-59, Jakarta.
- [9] Yoga Mandala Putra, M., Dkk, *Evaluasi Kondisi Fungsional dan Struktural Menggunakan Metode Bina Marga dan AASHTO 1993 Sebagai Dasar dalam Penanganan Perkerasan Lentur Studi Kasus : Ruas Medan – Lubuk Pakam*, Institut Teknologi Bandung, Jawa Barat. Dalam *Jurnal Teknik Sipil*, Vol 20, No 3 Desember 2013, pp. 245-254.