

PENYUSUNAN DATA BASE PEMELIHARAAN JALAN KABUPATEN DI KECAMATAN KERAMBITAN, KABUPATEN TABANAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)

**I Putu Wahyu Wijaksana Audia Merta, Putu Alit Suthanaya,
Dewa Made Priyantha Wedagama**

*Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Udayana, Denpasar, Bali, Indonesia
Email: wwijaksanaw@gmail.com*

ABSTRAK

Penilaian dari hasil survei kondisi kerusakan jalan dengan metode *Surface Distress Index* (SDI) dan terinventarisasinya peta digital melalui Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kabupaten Tabanan dilakukan pada seluruh ruas di Kecamatan Kerambitan. Obyek penelitian ini yaitu jalan kabupaten di Kabupaten Tabanan khususnya Kecamatan Kerambitan. Selain dekat dengan pusat Kota Tabanan, sebagian besar ruas jalan kabupaten di Kecamatan Kerambitan terhubung dengan Jalan Nasional Ruas Pesiapan – Simpang Antosari sehingga memiliki tingkat aktivitas dan konektivitas yang relatif tinggi. Selain itu, alasan memilih ruas tersebut karena memiliki kerusakan jalan yang bervariasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi jalan dan penanganannya, serta menginventarisasikan beragam kerusakan kondisi jalan dalam bentuk peta digital. Data primer dikumpulkan melalui survei kondisi kerusakan jalan melalui observasi di lapangan sedangkan data sekunder diperoleh dari Dinas PU Kabupaten Tabanan. Penelitian diawali dengan identifikasi jalan yang mengalami kerusakan, pengukuran, rekapitulasi dan analisis data, kemudian inventarisasi dalam bentuk peta digital berbasis GIS per *stationing*. Hasil survei dari penilaian kondisi ruas jalan di Kecamatan Kerambitan secara keseluruhan masih dalam kondisi baik, hanya ada 4 (empat) ruas dari 21 (dua puluh satu) ruas yang diteliti dalam kondisi rusak berat. Gambaran kondisi jalan dalam bentuk peta digital yang memuat foto kondisi per *stationing* berupa peta kondisi kerusakan jalan dapat dijadikan sebagai data base dan acuan dalam pemeliharaan jalan kabupaten di Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan. Penggunaan peta digital berbasis SIG ini dapat mempersiapkan sebuah sistem manajemen perencanaan pemeliharaan dan peningkatan infrastruktur jalan kabupaten secara lebih efisien dan efektif yang diharapkan dapat memudahkan dalam evaluasi dan dapat dimuktahirkan setiap tahun secara berkelanjutan.

Kata kunci: *pemeliharaan jalan, peta digital, ArcGIS*

DEVELOPMENT OF DISTRICT ROAD MAINTENANCE DATABASE IN KERAMBITAN DISTRICT, TABANAN REGENCY BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

ABSTRACT

Assessment of the survey results of the road damage conditions using the Surface Distress Index (SDI) method and inventorying digital maps by Geographic Information System (GIS) in Tabanan Regency was carried on all sections in Kerambitan District. The object of this research is district roads in Kerambitan District, Tabanan due to the fact that the area is close to Tabanan City and most of the district roads in Kerambitan are connected to the Pesiapan – Simpang Antosari, a National Road category, thus have a relatively high level of activity and connectivity. In addition, there are a lot of damage found on these roads. This research aims to analyze road damage index and its management, as well as data on various damage to road conditions in the form of digital maps. The primary data was collected through a survey of condition road damage through field observations, while the second data was obtained from the Public Work Office of Tabanan Regency. The research consists of identifying road damages, taking measurements, data recapitulation, analyzing data, and digitizing each of the station data. The survey showed the road condition in Kerambitan District were generally good, with only 4 (four) out of the 21 (twenty one) sections studied were severely damaged. The results of this research can be used to build a database of road maintenance in Kerambitan District, Tabanan Regency. A GIS-based digital map will certainly support an infrastructure maintenance plan to be more reliable and effective, besides it also can be easily evaluated and updated regularly.

Keywords: *road maintenance, digital map, ArcGIS*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Keputusan Bupati Tabanan Nomor: 180/125/03/Hk&HAM tentang Status Ruas Jalan sebagai Jalan Kabupaten di Kabupaten Tabanan tanggal 3 Maret 2016, maka dapat diketahui bahwa panjang ruas Jalan Kabupaten di Kabupaten Tabanan adalah 863,218 km dengan 302 ruas jalan. Jaringan jalan Kabupaten Tabanan tersebar pada 10 kecamatan, yaitu di Kecamatan Tabanan sepanjang 91,652 km, Kecamatan Kediri sepanjang 114,993 km, Kecamatan Kerambitan sepanjang 62,531 km, Kecamatan Marga sepanjang 65,400 km, Kecamatan Penebel sepanjang 122,529 km, Kecamatan Baturiti sepanjang 64,825 km, Kecamatan Selemadeg sepanjang 105,960 km, Kecamatan Selemadeg sepanjang 51,978 km, Kecamatan Selemadeg Barat sepanjang 105,900 km, dan Kecamatan Pupuan sepanjang 77,450 km. Secara keseluruhan, Data Dasar (DD1) jalan pada tahun 2020 dalam kondisi tidak mantap yaitu rusak ringan sebesar 1,32% dan rusak berat sebesar 17,84%. Tingkat kerusakan menurun seiring adanya perbaikan setiap tahun yaitu tahun 2022 dengan kondisi rusak ringan sebesar 0,94% dan rusak berat sebesar 9,13% (DPUPRPKP Tabanan, 2023).

Adanya ruas jalan kabupaten yang masih dalam kondisi rusak, terutama di Kecamatan Kerambitan yang harus mendapatkan penanganan karena wilayah ini cukup strategis dekat dengan pusat Kota Tabanan, sebagian besar ruas jalan kabupaten di Kecamatan Kerambitan terhubung dengan Jalan Nasional Ruas Pesiapan – Sp. Antosari sehingga memiliki tingkat aktivitas dan konektivitas yang relatif tinggi. Selain itu, alasan memilih ruas tersebut karena memiliki kerusakan jalan yang bervariasi. Metode *Surface Distress Index* (SDI) digunakan dalam penelitian ini karena berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2022 tentang Petunjuk Teknis DAK Fisik mewajibkan kepada Pemerintah Daerah yang mengusulkan perbaikan jalan daerah melalui DAK (Dana Alokasi Khusus) kepada Pemerintah Pusat agar melampirkan analisis data kondisi kerusakan jalan menggunakan metode SDI.

Teknologi informasi merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam sistem preservasi jalan. Namun, ketika ingin melihat informasi terkait jaringan jalan masih dilakukan secara konvensional yaitu hanya menampilkan informasi berupa *software* Ms. Excel. Dalam hal ini Dinas PU Kabupaten Tabanan menginput data jaringan jalan masih secara manual, seperti data nama ruas jalan, panjang ruas, jenis permukaan jalan, dan kondisi jalan. Cara konvensional tersebut memiliki banyak kekurangan, seperti: tidak dapat menampilkan informasi yang presisi karena tidak sesuai dengan kondisi geografis, seringnya terjadi galat pembacaan data, dan yang paling penting sangat sulit dalam melakukan perbaikan data. Terlebih lagi sulitnya mengidentifikasi terkait kondisi kerusakan jalan per *stasioning*, karena data pada Aplikasi Excel hanya menampilkan panjang dan persentase kerusakan, tidak berdasarkan lokasi *stasioning*. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan suatu sistem manajemen pada jaringan jalan yang menampilkan keseluruhan informasi dengan menggunakan peta digital berbasis GIS yang sesuai kondisi wilayah Kabupaten Tabanan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kondisi kerusakan jalan dan jenis pemeliharaan jalan kabupaten di Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan dan menginventarisasi *data base* kondisi jalan kabupaten di Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan dalam suatu peta berbasis Sistem Informasi Geografis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Jalan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua Atas Undang - Undang Nomor 38 tahun 2004 Tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum. Penyelenggaraan jalan adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan jalan.

2.2 Jenis Kerusakan Jalan

Penilaian pada kerusakan permukaan jalan ialah hal yang sangat penting perhal penentuan pekerjaan preservasi jalan. Untuk melakukan hal tersebut, perlu ditentukan jenis dan tingkat kerusakan yang adanya di lapangan. Berikut ini ialah jenis kerusakan jalan menurut Manual Survei Kondisi Jalan Untuk Pemeliharaan Rutin No.001-01/M/BM/2011 yang dikeluarkan oleh DJBM (Direktorat Jenderal Bina Marga):

1. Kekasaran Permukaan (tekstur)
 - a. Kegemukan (*fatty*)
 - b. Pelepasan butir (*ravelling*)
 - c. Kekurusan (*hungry*)
 - d. Pengelupasan (*desintegration*)

- e. Permukaan rapat (*close texture*)
- 2. Tambalan/*patching*
- 3. Lubang
- 4. Retak
- 5. Alur
- 6. Amblas

2.3 Metode Surface Distress Index (SDI)

Metode SDI adalah rentang bagaimana kerusakan jalan didapatkan dari hasil observasi kerusakan permukaan jalan yang terjadi. Dari hasil tersebut, maka akan diperoleh nilai dari setiap jenis kerusakan yang telah diidentifikasi, sehingga pada saat penilaian kondisi jalan akan diperoleh dengan cara menjumlahkan seluruh nilai kerusakan perkerasan. Pada perhitungan menggunakan metode SDI, terdapat variabel yang nantinya akan dimasukkan kedalam analisa pembobotan, yaitu luas retak (%), rata-rata lebar retak (mm), jumlah lubang (buah) dan bekas roda (cm). Berikut adalah perhitungannya:

1. Luas Retak

Luas pada segmen jalan dimana permukaannya dalam keadaan retak, baik berupa retak memanjang, melintang atau acak yang dihitung melalui pembobotan yang di survei sepanjang 100 m. Untuk perhitungan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Luas Retak

Angka	Luas Retakan	Nilai SDI1
1	Tidak ada	-
2	<10 % luas	5
3	10 – 30 % luas	20
4	>30% luas	40

2. Lebar Retak

Lebar pada retakan permukaan jalan antara dua bidang yang bergeser. Untuk perhitungan dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2 Lebar Retak

Angka	Lebar Retakan	Nilai SDI2
1	Tidak ada	-
2	Halus < 1 mm	-
3	Sedang 1 – 5 mm	-
4	Lebar > 5 mm	SDI1*2

3. Jumlah Lubang

Total adanya lubang pada segmen jalan per 100 m yang dilakukan melalui observasi di lapangan. Untuk perhitungan dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3 Jumlah Lubang

Angka	Jumlah lubang	Nilai SDI3
1	Tidak ada	-
2	< 10 / 100 m	SDI2+15
3	10-50 / 100 m	SDI2+75
4	>50 / 100 m	SDI2+225

4. Bekas Roda

Beban roda kendaraan menyebabkan penurunan pada lapisan atas jalan dapat berbentuk lekukan yang tersebar secara acak. Untuk perhitungan dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Bekas Roda

Angka	Bekas roda	Nilai SDI4
1	Tidak ada	-
2	< 1 cm dalam	SDI3+5*0,5
3	1 – 3 cm dalam	SDI3+5*2
4	>3 cm dalam	SDI3+5*4

5. Kriteria Penilaian Kondisi Jalan

Permasalahan pada permukaan lapisan atas jalan dapat terjadi dengan kondisi yang bervariasi sesuai dengan apa adanya di lapangan hasil observasi, yaitu kondisi baik, sedang, rusak ringan dan rusak berat. Hubungan kondisi jalan berdasarkan *Surface Distress Index* (SDI) dan jenis penanganannya disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Hubungan nilai SDI dengan kondisi dan penanganan jalan

Nilai SDI	Kondisi	Penanganan
<50	Baik	Pemeliharaan Rutin
50 s/d 100	Sedang	Pemeliharaan Berkala
>100 s/d 150	Rusak Ringan	Rehabilitasi Jalan
>150	Rusak Berat	Rekonstruksi Jalan

2.4 *Sistem Informasi Geografis (SIG)*

Berdasarkan PP No. 45 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Informasi Geospasial, SIG adalah sebuah sistemasi yang memanipulasi dan menyimpan informasi geografis berbasis data spasial/atribut. Sistem Informasi Geografis selalu dikaitkan dengan adanya peta digital dan koordinat geografis. Tujuan dari penggunaan SIG adalah informasi yang telah dianalisis dan tersimpan sebagai atribut suatu objek dapat dengan mudah didapatkan. Ciri dari data yang bisa dimanfaatkan adalah data yang telah tercantum oleh lokasi koordinat. Data yang berkaitan dengan lokasi koordinat yang berbentuk peta adalah data spasialnya. Sedangkan data tabel yang menjelaskan keberadaan berbagai objek adalah data atributnya.

3. METODE

Digunakan 2 jenis data dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Cara memperoleh data primer dengan melakukan survei lapangan. Adapun data primer yang di butuhkan yaitu: Stasiun titik awal (STA), data kondisi permukaan jalan, jenis kerusakan jalan, kondisi bangunan pelengkap dan foto inventarisasi jalan. Data sekunder yang dibutuhkan yaitu: Surat Keputusan Jalan kabupaten Tabanan, Peta Dasar dan Data Dasar jalan. Pada penelitian ini telah dilakukan analisis penilaian kerusakan kondisi lapisan atas jalan menggunakan metode SDL. Hasil analisis tersebut kemudian menjadi dasar dalam inventarisasi jalan berbasis SIG menggunakan *software ArcGIS*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Analisis Kerusakan dan Jenis Penanganan*

Untuk rekapitulasi hasil survei dan analisis kondisi jalan yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Rekapitulasi Kondisi Permukaan Semua Ruas

No	Nama Ruas	Panjang Ruas (Km)	Kondisi Jalan							
			Baik		Sedang		Rusak Ringan		Rusak Berat	
			Km	%	Km	%	Km	%	Km	%
1	Kerambitan - Pasut	6,100	6,100	100						
2	Kelating - Tibubiu	2,250	2,250	100						
3	Kerambitan - Kelating	4,800	4,800	100						
4	Lingkar Puri Kerambitan	2,000	2,000	100						
5	Jalan Wirabumi	0,200	0,200	100						
6	Kukuh - Pekandelan	1,000	1,000	100						
7	Penyalin - Kerambitan	3,900	3,200	82,05	0,700	17,95				
8	Samsam - Samsaman	2,500	2,500	100						
9	Mandung - Kukuh	4,000	4,000	100						
10	Meliling - Kerambitan	3,700							3,700	100
11	Dukuh - Munduk Catu	2,620							2,620	100
12	Meliling - Jagatamu	2,050	2,050	100						
13	Meliling Kawan - B. Mayung	0,600	0,400	66,67	0,200	33,33				
14	Meliling - Telaga Tunjung	4,700	4,700	100						
15	Sambung - Kesiut	4,600	4,600	100						
16	Mandung - SMP 2 Kerambitan	0,250					0,250	100		
17	Timpag - Sp. Payuk Bangkah	1,200	1,200	100						
18	Payuk Bangkah - Penulisan	2,461							2,461	100
19	Sp. Samsam - Pelem	1,900	1,000	52,63	0,900	47,37				
20	Samsam - Telaga Tunjung	7,400	3,300	44,59	1,000	13,51	1,200	16,22	1,900	25,68
21	Penyalin - Riang Gede	4,300	3,800	88,37	0,500	11,63				

Berdasarkan Tabel 6 dapat dijelaskan bahwa hanya 4 (empat) ruas jalan saja yang mengalami kondisi rusak berat yaitu ruas Meliling – Kerambitan, Dukuh – Munduk Catu, Payuk Bangkah – Penulisan, dan Samsam – Telaga Tunjung (Tabel 7).

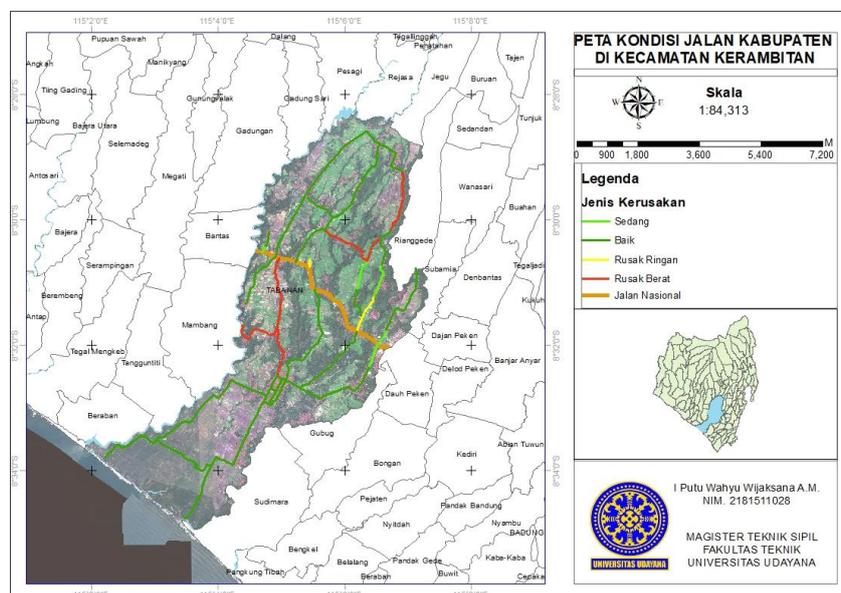
Tabel 7 Rencana Prioritas Penanganan Ruas Jalan

No.	Nama Ruas	Panjang (km)	Kondisi Jalan	Jenis Penanganan	Jenis Perkerasan	Akses
1	Meliling -Kerambitan	3,70	Rusak Berat	Rekonstruksi Jalan	Aspal Rusak	Nasional
2	Payuk Bangkah - Penulisan	2,50	Rusak Berat	Rekonstruksi Jalan	Beton dan Telford	Kabupaten
3	Dukuh - Munduk Catu	2,62	Rusak Berat	Rekonstruksi Jalan	Beton dan Telford	Kabupaten
4	Samsam - Telaga Tunjung	1,90	Rusak Berat	Rekonstruksi Jalan	Telford	Kabupaten

Dapat dilihat dari Tabel 7, bahwa ruas 1, 2 dan 3 ditangani dengan rekonstruksi jalan sepanjang ruas, sedangkan untuk ruas 4 dilakukan jenis penanganan rekonstruksi jalan per segmen sesuai dengan hasil analisis.

4.2 Inventarisasi Jalan Berbasis SIG

Inventarisasi jalan berbasis peta digital dilakukan sebagai dasar penyimpanan data kondisi jalan kabupaten. Selain itu, penggunaan peta digital berbasis SIG ini akan dijadikan dasar dalam proses perencanaan pengusulan pemeliharaan jalan dengan tujuan terciptanya sistem yang lebih efisien dan akurat dalam memudahkan dalam evaluasi yang akan dimuktahirkan setiap tahun secara berkelanjutan seperti Gambar 1.



Gambar 1 Peta Kondisi Jalan Kabupaten di Kecamatan Kerambitan

Berdasarkan Gambar 1. dapat terlihat peta beserta keterangan kondisi dan jenis penanganan diantaranya, warna hijau tua menggambarkan kondisi baik dengan penanganan pemeliharaan rutin, warna hijau muda menggambarkan kondisi sedang dengan penanganan pemeliharaan berkala, warna kuning menggambarkan kondisi rusak ringan dengan penanganan rehabilitasi jalan, dan warna merah menggambarkan kondisi rusak berat dengan penanganan rekonstruksi jalan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kondisi kerusakan jalan di Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan secara keseluruhan masih dalam kondisi baik, hanya ada 4 (empat) ruas dari 21 (dua puluh satu) ruas yang diteliti dalam kondisi rusak berat setelah dilakukan survei kondisi jalan. Untuk jenis pemeliharaan kondisi jalan ke- 4 (empat) ruas yang dimaksud termasuk penanganan rekonstruksi jalan dan menjadi prioritas utama. Inventarisasi *data base* kondisi jalan kabupaten di

Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan dapat memvisualisasikan kondisi kerusakan jalan dalam wujud peta digital beserta foto kondisi per *stationing* sehingga memudahkan dalam mengevaluasi pekerjaan di tahun berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelino, S. A. 2015. Pemetaan Pemeliharaan Jalan Lingkungan di Kota Surakarta Menggunakan Sistem Informasi Geografis, *E-Jurnal Teknik Sipil*, Halaman 17.
- DPUPRKP Kabupaten Tabanan. 2023. "*Data Dasar Jalan Kabupaten Tabanan*", Tabanan.
- Pemerintah Kabupaten Tabanan. 2016. *Keputusan Bupati Tabanan Nomor: 180/125/03/Hk&HAM tentang Status Ruas Jalan sebagai Jalan Kabupaten di Kabupaten Tabanan*. Pemerintah Kabupaten Tabanan, Tabanan.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2006. *Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2021. *Peraturan Pemerintah Nomor 45 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Informasi Geospasial*, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2022. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua Atas Undang - Undang Nomor 38 tahun 2004 Tentang Jalan*, Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2023. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2023 tentang Petunjuk Teknis DAK Fisik*, Jakarta.
- Prahasta, E. 2001. *Konsep – Konsep Dasar Sistem Informasi Geografi*, Informatika, Bandung.
- Shahin, M. Y. 1994. *Pavement Management for Airport, Roads, and Parking lots*, Chapman & Hill, New York.
- Yulianto. 2017. *Sistem Manajemen Peningkatan Jalan Lingkungan Berbasis SIG (Sistem Informasi Geografis) di Kota Palangka Raya*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.