

PEMETAAN KERUSAKAN JALAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (GIS) PADA RUAS JALAN TAMALANREA RAYA KOTA MAKASSAR

A. Cempana Sari Iskandar^{1,*}, Nur Ikhsani AY², Muhammad Risal³
^{1,2} Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar
³ Teknik Jalan dan Jembatan Ahli Pertama Ditjen Bina Marga Kementerian PUPR

ABSTRACT

Roads are land transportation infrastructure that is needed to connect one place to another in order to meet human needs. Good road conditions are indicated by the absence of road damage, but what happens is that several roads in Indonesia are damaged. Jalan Tamalanrea Raya is one of the roads in Makassar City which was damaged due to the dense volume of vehicles. So far, road damage mapping has been carried out using conventional methods but is considered inefficient. Along with the development of technology, road damage mapping can be done using a Geographic Information System (GIS) which is able to provide more informative data information in a shorter time, efficiently, and has a high level of accuracy. This study aims to create a pavement condition map based on GIS. Data was collected by means of a preliminary survey and a main survey (identification of the type/type of road damage and measurement of the level of damage that occurred). Data processing and analysis techniques were carried out using the PCI method and QGIS software. The results of this study obtained a pavement condition map to clearly describe the location of road damage that could be seen from the condition value so that the road organizer will find it easier to determine the right type of road maintenance program, especially for the roads being reviewed.

Keywords: *Pavement Condition Map, PCI Method, QGIS*

ABSTRAK

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang sangat dibutuhkan untuk menghubungkan satu tempat ke tempat lain demi memenuhi kebutuhan manusia. Kondisi jalan yang baik ditunjukkan dengan tidak adanya kerusakan jalan, namun yang terjadi, beberapa ruas jalan di Indonesia mengalami kerusakan. Jalan Tamalanrea Raya merupakan salah satu ruas jalan di Kota Makassar yang mengalami kerusakan akibat volume kendaraan yang cukup padat. Selama ini pemetaan kerusakan jalan dilakukan dengan metode konvensional namun dinilai kurang efisien. Seiring dengan berkembangnya teknologi, pemetaan kerusakan jalan dapat dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS) yang mampu memberikan informasi data yang lebih informatif dalam waktu yang lebih singkat, efisien, serta memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat peta kondisi perkerasan dari kerusakan jalan berbasis Sistem Informasi Geografis. Pengumpulan data dilakukan dengan survei pendahuluan dan survei utama (identifikasi jenis/tipe kerusakan jalan dan pengukuran tingkat kerusakan yang terjadi). Teknik pengolahan dan analisis data yang dilakukan menggunakan metode PCI dan software QGIS. Hasil penelitian ini diperoleh peta kondisi jalan untuk menggambarkan dengan jelas lokasi dari kerusakan jalan yang dapat dilihat dari nilai kondisinya sehingga penyelenggara jalan lebih mudah dalam menentukan jenis program pemeliharaan jalan yang tepat khususnya untuk ruas jalan yang ditinjau.

Kata Kunci: *Peta Kondisi jalan, Metode PCI, QGIS*

1. PENDAHULUAN

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang sangat dibutuhkan untuk menghubungkan satu tempat ke tempat lain demi memenuhi kebutuhan manusia. Kondisi jalan yang baik ditunjukkan dengan tidak adanya kerusakan jalan sehingga mempercepat mobilisasi barang atau jasa secara aman dan nyaman. Namun yang terjadi, beberapa ruas jalan di Indonesia mengalami kerusakan jalan, yaitu sepanjang 2.405,31 km mengalami rusak ringan dan 975,36 km mengalami rusak berat [1]. Beberapa faktor penyebab kerusakan perkerasan jalan, yaitu volume kendaraan yang berlebih, sistem drainase yang kurang baik, kondisi tanah dasar yang tidak memenuhi syarat daya dukung, alokasi anggaran pemeliharaan terbatas, dan lain-lain.

Jalan Tamalanrea Raya merupakan salah satu ruas jalan yang cukup padat di Kota Makassar karena merupakan jalan alternatif penghubung Kabupaten Maros dan Gowa, serta beberapa lokasi strategis lainnya. Hal ini menjadi sebab terjadinya repetisi beban lalu lintas yang cukup besar sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan perkerasan jalan [2].

* Korespondensi penulis: Andi Cempana Sari Iskandar, email andicempanasari.c09@poliupg.ac.id

Jalan yang mengalami kerusakan jika tidak segera dilakukan tindak lanjut perbaikan menyebabkan kerusakan yang lebih besar dan membutuhkan biaya yang lebih besar pula untuk melakukannya sehingga perlu dilakukan upaya mempertahankan kondisi jalan untuk menghindari hal tersebut. Upaya mempertahankan kondisi jalan dapat dilakukan dengan pemeliharaan jalan secara berkala berdasarkan jenis dan tingkat kerusakan jalan agar jalan tetap berfungsi dengan optimal hingga mencapai umur rencana yang telah ditetapkan.

Pemeliharaan suatu jalan dimulai dengan melakukan beberapa survei lalu lintas dan kondisi jalan untuk mendapatkan data pemetaan kondisi jalan beserta tipe – tipe kerusakannya. Selama ini untuk pemetaan kerusakan jalan dilakukan dengan metode konvensional atau dengan cara manual yang memerlukan ketelitian serta waktu yang cukup lama dalam pengerjaannya sehingga dinilai kurang efisien. Seiring dengan berkembangnya teknologi, pemetaan kerusakan jalan dapat dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis atau *Geografic Information System* (GIS) yang mampu memberikan informasi data yang lebih informatif dalam waktu yang lebih singkat, efisien, dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi [3].

Berbagai penelitian juga telah dilakukan terkait pemetaan kerusakan jalan berbasis Sistem Informasi Geografis. Pemetaan kerusakan jalan menggunakan video image dan *Geographic Information System* menghasilkan pemetaan kerusakan pada jalan Banda Aceh-Krueng Raya yang menggambarkan kondisi baik 91,61% dan kondisi sedang 8,39% [3]. Pemetaan kondisi jalan berdasarkan IRI roadroid di Kabupaten Gresik wilayah selatan menunjukkan gambaran nilai eIRI dalam bentuk peta Roadroid dengan bantuan program QGIS 2.8.1. Peta tersebut memudahkan untuk mengetahui jenis dan lokasi kerusakan jalan yang terjadi di ruas jalan tinjauan [4].

Berdasarkan uraian di atas, peneliti mencoba memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis untuk memetakan kondisi perkerasan dari kerusakan jalan pada Ruas Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar. Pemetaan ini selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh penyelenggara jalan sehingga kerusakan jalan dapat dengan mudah teridentifikasi untuk dilakukan perbaikan. Peta ini juga menjadi acuan dalam menentukan jenis program pemeliharaan jalan yang tepat sehingga tercapai umur pelayanan jalan sesuai umur rencananya. Dalam jangka panjang dapat dipergunakan untuk analisis perencanaan perkerasan jalan ke depannya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Jalan Tamalanrea Raya, Kota Makassar dengan membagi ruas jalan menjadi beberapa segmen sesuai dengan panjang plat. Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap, yaitu survei pendahuluan dan survei utama. Survei pendahuluan dilakukan untuk memperoleh data geometrik jalan, penentuan STA awal dan akhir, serta pembagian segmen jalan yang digunakan pada survei utama. Survei utama dilakukan dengan pencatatan jenis/tipe kerusakan jalan dan pengukuran tingkat kerusakan yang terjadi menggunakan metode PCI. Dari hasil survei utama, data kerusakan jalan diolah dan dianalisis untuk memperoleh nilai kondisi jalan berdasarkan metode PCI.

Skala penilaian kondisi jalan menggunakan metode PCI, yaitu 0-10 gagal, 11-25 sangat buruk, 26-40 buruk, 41-55 sedang, 56-70 baik, 71-85 sangat baik, dan 86-100 sempurna [5]. Selanjutnya, untuk pembuatan peta kondisi jalan menggunakan software QGIS. Tahapan awal yang dilakukan adalah membuat database ruas jalan yang ditinjau di mana data ini merupakan data dasar dari informasi yang telah dikumpulkan, kemudian menginput titik-titik kerusakan perkerasan jalan dari GPS, segmen ruas jalan, dan kondisi jalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data geometrik jalan yang disurvei pada penelitian ini meliputi jenis perkerasan jalan, panjang jalan, lebar perkerasan jalan, jumlah dan lebar jalur serta lajur perkerasan jalan, dan median jalan yang disajikan pada Tabel 1. Dari data geometrik jalan ini maka dapat ditentukan jenis-jenis kerusakan jalan yang disurvei menggunakan metode PCI dari jenis perkerasan jalannya dan memudahkan dalam pembagian segmen ruas jalan.

Tabel 1. Data Geometrik Ruas Jalan Tamalanrea Raya

Jenis Perkerasan	Panjang (m)	Lebar (m)	Jumlah & Lebar		Lebar Median jalan (m)
			Jalur	Lajur	
Kaku	2030	12	Jumlah: 2 Lebar: 6 m	Jumlah: 4 Lebar: 3 m	2,5

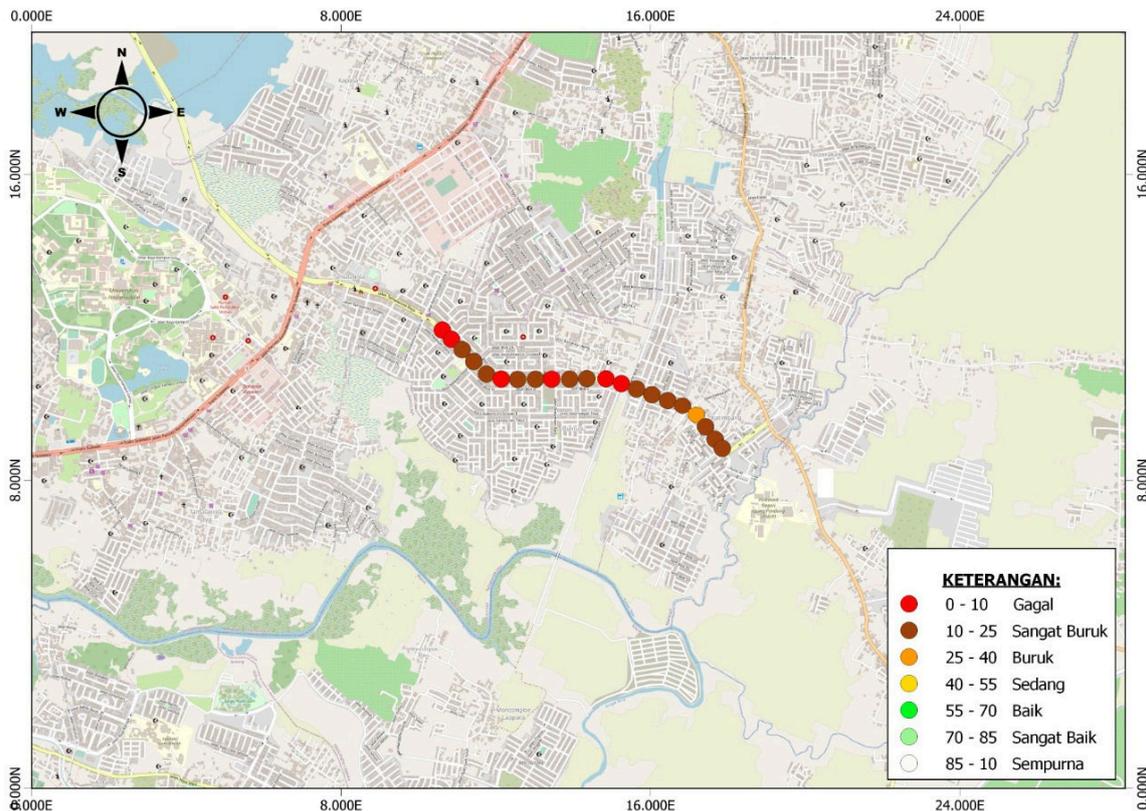
Survei kerusakan jalan dengan Metode PCI adalah survei utama yang dilakukan untuk mengidentifikasi tipe kerusakan jalan, tingkat kerusakan jalan, panjang, lebar, dan kedalaman kerusakan jalan. Hasil dari survei ini menghasilkan penilaian kondisi perkerasan jalan yang selanjutnya dipetakan menggunakan software QGIS.

Data ini terbagi menjadi dua, yaitu kerusakan jalan untuk arah masuk Jalan Tamalanrea Raya (arah Jl. Perintis Kemerdekaan menuju Maros) dan arah keluar Jalan Tamalanrea Raya (arah Maros menuju Jl. Perintis Kemerdekaan). Dalam pelaksanaannya, survei ini dibagi menjadi 21 segmen untuk arah masuk dan 21 segmen untuk arah keluar pada ruas jalan yang diteliti. Pembagian segmen ini dilakukan sesuai dengan teknik pembagian sampel pada metode PCI, yaitu untuk perkerasan jalan dari beton (perkerasan kaku) dengan sambungan pelat $\leq 7,62$ m (25 ft), maka ukuran unit sampel yang direkomendasikan adalah 20 ± 8 pelat beton [5]. Penilaian kondisi jalan berdasarkan Metode PCI pada Jalan Tamalanrea Raya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kondisi Jalan Tamalanrea Raya berdasarkan Metode PCI

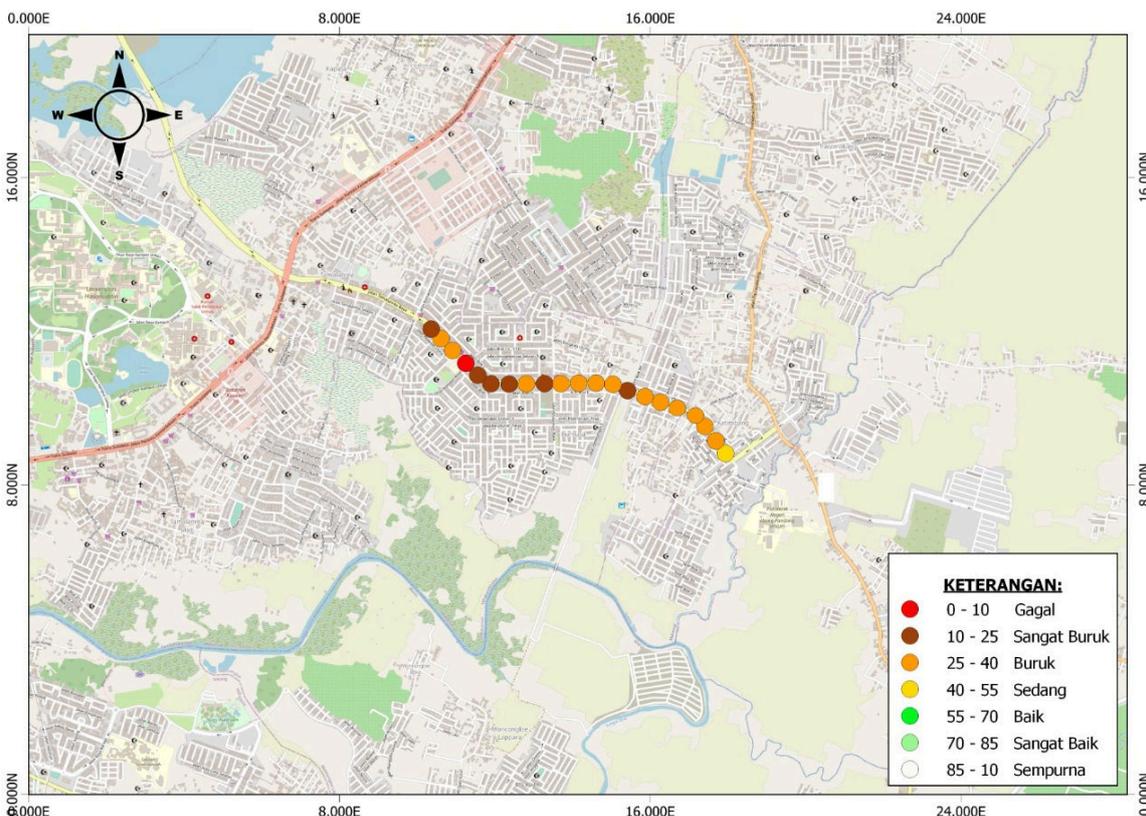
Arah Masuk			Arah Keluar		
Segmen	Nilai PCI	Kondisi	Segmen	Nilai PCI	Kondisi
1	8	Gagal	1	46	Sedang
2	0	Gagal	2	32	Buruk
3	15	Sangat Buruk	3	32	Buruk
4	18	Sangat Buruk	4	26	Buruk
5	12	Sangat Buruk	5	30	Buruk
6	5	Gagal	6	32	Buruk
7	19	Sangat Buruk	7	26	Buruk
8	21	Sangat Buruk	8	22	Sangat Buruk
9	7	Gagal	9	29	Buruk
10	18	Sangat Buruk	10	30	Buruk
11	20	Sangat Buruk	11	30	Buruk
12	10	Sangat Buruk	12	28	Buruk
13	4	Gagal	13	23	Sangat Buruk
14	20	Sangat Buruk	14	34	Buruk
15	18	Sangat Buruk	15	18	Sangat Buruk
16	12	Sangat Buruk	16	18	Sangat Buruk
17	18	Sangat Buruk	17	18	Sangat Buruk
18	26	Buruk	18	8	Gagal
19	18	Sangat Buruk	19	28	Buruk
20	22	Sangat Buruk	20	28	Buruk
21	22	Sangat Buruk	21	14	Sangat Buruk

Quantum GIS atau QGIS merupakan salah satu perangkat lunak pengolah Sistem Informasi Geografis yang bersifat *open source* dan *user friendly*. Nilai kondisi yang diperoleh dari kerusakan jalan menggunakan Metode PCI diolah dan dianalisis menggunakan QGIS sehingga menghasilkan suatu peta. Gambar peta disajikan dengan tujuh warna sesuai dengan skala penilaian kondisi jalan menggunakan metode PCI. Warna pada peta tersebut menggambarkan kondisi jalan pada masing-masing ruas jalan. Ruas jalan warna putih menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang sempurna, warna hijau muda menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang sangat baik, warna hijau terang menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang baik, warna kuning menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang sedang, warna orange menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang buruk, warna coklat menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang sangat buruk, dan warna merah menggambarkan bahwa ruas jalan memiliki kondisi yang gagal. Gambar 1 dan 2 ini menyajikan hasil pemetaan kondisi jalan berbasis QGIS untuk ruas jalan yang ditinjau.



Gambar 1. Peta Kondisi Jalan Arah Masuk Jl. Tamalanrea Raya

Gambar 1 menunjukkan bahwa kondisi jalan arah masuk Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar didominasi oleh warna coklat dan merah, yang berarti jalan tersebut dalam kondisi sangat buruk hingga gagal (interval skala penilaian kondisi jalan, yaitu 0-25).



Gambar 2. Peta Kondisi Jalan Arah Keluar Jl. Tamalanrea Raya

Gambar 2 menunjukkan bahwa kondisi jalan arah keluar Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar didominasi oleh warna orange dan coklat, yang berarti jalan tersebut dalam kondisi buruk hingga sangat buruk (interval skala penilaian kondisi jalan, yaitu 10-40).

Sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, seperti yang telah dilakukan oleh Agusria et al. dan Rahmawati et al. bahwa dari pemetaan nilai kondisi jalan ini, maka bisa tergambar dengan jelas lokasi dari kerusakan-kerusakan jalan yang dapat dilihat dari nilai kondisinya, serta dapat dengan mudah melihat dominasi kondisi kerusakan jalannya per ruas jalan yang ditinjau. Hal ini lebih memudahkan identifikasi untuk melakukan perbaikan jalan dan menentukan jenis program pemeliharaan jalan yang tepat, khususnya bagi penyelenggara jalan.

4. KESIMPULAN

Pemetaan kondisi jalan yang diperoleh dari kerusakan jalan untuk arah masuk Jalan Tamalanrea Raya Kota Makassar menggambarkan dominasi kondisi sangat buruk hingga gagal dan untuk arah keluar didominasi oleh kondisi buruk hingga sangat buruk. Pemetaan nilai kondisi jalan ini juga menggambarkan dengan jelas lokasi dari kerusakan-kerusakan jalan yang dapat dilihat dari nilai kondisinya sehingga penyelenggara jalan lebih mudah dalam menentukan jenis program pemeliharaan jalan yang tepat khususnya untuk ruas jalan yang ditinjau.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penelitian ini, terkhusus kepada pihak Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan pendanaan melalui DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ditjen Bina Marga PUPR, “Kondisi Permukaan Jalan Nasional Tahun 2019”, Open Data PUPR, 2019. [Online]. Tersedia: <https://data.pu.go.id/dataset/kondisi-permukaan-jalan-nasional> [Diakses: 9 Mei 2022]
- [2] Cempana S.I., A, “Pengaruh Volume Kendaraan terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan di Kota Makassar (Studi Kasus: Jl. Tamalanrea Raya, Poros BTP),” in Prosiding 4th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNMP2M) 2020, p. 120–124, Nov. 7, 2020.
- [3] Agusria et al., “Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Video Image dan Geographic Information System (GIS) (Studi Kasus Jalan Banda Aceh-Krueng Raya STA 0+000 s/d STA 13+700),” *Journal of The Civil Engineering Student*, vol. 3, no.2, p.190–196, 2021.
- [4] Rahmawati et al., “Pemetaan Kondisi Jalan Berdasarkan IRI Roadroid di Kabupaten Gresik Wilayah Selatan,” *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, vol. 26, no.1, p.1–6, 2019.
- [5] Hardiyatmo, H. C, *Pemeliharaan Jalan Raya*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2009.