

Integrasi Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam Pemetaan Kerusakan Jalan

Nina Herlina¹⁾, Hendra²⁾, Novia Komala Sari³⁾, Muhamad Anugerah R⁴⁾

^{1, 2, 3, 4)} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi,

Jl. Siliwangi No.24 Kahuripan Tasikmalaya

Email: ninaherlina@unsil.ac.id¹⁾, hendra@unsil.ac.id²⁾, viakomala@unsil.ac.id³⁾,
muhamadanugerahramadhan@unsil.ac.id⁴⁾

DOI: <http://dx.doi.org/10.29103/tj.v16i1.1322>

(Received: 30 August 2025 / Revised: 14 November 2025 / Accepted: 28 January 2026)

Abstrak

Kerusakan perkerasan di ruas Jalan Cisingan-Ciawi diantaranya disebabkan oleh adanya repitisi beban kendaraan, kapasitas beban kendaraan yang melebihi batas, dan kualitas perkerasan jalan yang kurang baik. Kondisi tersebut mengakibatkan kenyamanan dan keamanan pengguna jalan menurun. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan jalan serta menentukan penanganan kerusakan berdasarkan penilaian. Hasil penilaian kerusakan jalan diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis (SIG). Metode penilaian kerusakan jalan menggunakan metode IKP yang berpedoman pada Pd-01-2016-B oleh Kementerian PUPR mengacu pada ASTM D6433-11. Hasil penilaian kerusakan jalan Cisinga diperoleh 18 jenis kerusakan pada perkerasan lentur dan 8 jenis kerusakan pada perkerasan kaku. Berdasarkan hasil analisis nilai IKP Jalan Cisinga pada perkerasan jalan lentur berada pada nilai 4,5 sampai dengan 100, sedangkan pada perkerasan jalan kaku berada pada rentang nilai 58 sampai dengan 74. Nilai IKP secara keseluruhan sebesar 80,461, nilai tersebut diklasifikasikan pada kondisi baik (*satisfactory*). Oleh karena itu jenis penanganan yang dapat digunakan adalah berupa pemeliharaan berkala.

Kata kunci: *IKP, SIG Pemetaan, Perkerasan jalan, Penanganan Kerusakan*

Abstract

Pavement damage on the Cisingan-Ciawi Road section is caused by repeated vehicle loads, exceeding the capacity limit and poor pavement quality. These conditions result in decreased comfort and safety for road users. This study aims to identify road damage and determine damage management based on the assessment. The results of the road damage assessment are integrated with a geographic information system (GIS). The road damage assessment method uses the IKP method, which is guided by Pd-01-2016-B by the Ministry of PUPR, referring to ASTM D6433-11. The results of the road damage assessment are 18 types of damage to flexible pavements and 8 types of damage to rigid pavements. Based on the results of the analysis, the IKP value for flexible road pavements is in the range of 4.5 to 100, while for rigid road pavements, it is in the range of 58 to 74. The overall IKP value is 80.461, meaning the road is in good condition. Therefore, the type of treatment that can be used is periodic maintenance.

Keywords: *GIS Mapping, Road Paving, Damage Management*

1. Latar Belakang

Pengecekan infrastruktur jalan secara berkala merupakan kunci untuk menjaga kualitas jalan dan menghindari korban yang terkait dengan kondisi jalan yang buruk (Ho *et al.*, 2020). Hal ini karena infrastruktur memegang peranan penting sebagai salah satu roda penggerak pertumbuhan suatu negara. Perkerasan jalan yang baik menjadi suatu keharusan karena diharapkan akan memberikan kenyamanan keamanan, dan kelancaran bagi pengendara (Azhari and Kurniati, 2020). Mobilitas yang tinggi dan kepadatan berlalu lintas akan memberikan pengaruh pada kondisi perkerasan, sehingga arus lalu lintas dan beban lalu lintas yang berat perlu diimbangi dengan kondisi perkerasan itu sendiri. Pada perencanaan perkerasan jalan harus mengetahui faktor – faktor penyebab kerusakan jalan tersebut (Azhari and Kurniati, 2020). Dengan demikian ketika melakukan pemeliharaan dan peningkatan akan menjadi lebih efektif dan efisien.

Pemeliharaan dan peningkatan jalan bertujuan agar kualitas layanan pemakaian jalan bagi pengendara jauh lebih baik dari sebelumnya (Kusmaryono, Rahma and Sepingga, 2020). Pemilihan bentuk pemeliharaan jalan yang tepat didasarkan pada jenis kerusakan yang ditetapkan secara visual (Santosa, Sujatmiko and Krisna, 2021). Diperlukan suatu penilaian terhadap kondisi jalan untuk mengetahui jenis, tingkat serta kadar kerusakan (Kusmaryono, Rahma and Sepingga, 2020). Hal ini karena kerusakan jalan menjadi salah satu permasalahan kompleks yang terjadi di setiap daerah dan berdampak buruk terhadap pengguna jalan. Dampak yang diberikan diantaranya kemacetan, kecelakaan lalu lintas, waktu estimasi tempuh yang tidak semestinya, dan lain sebagainya.

Pada dasarnya jalan raya akan mengalami penurunan fungsi struktural. Ini sejalan dengan semakin lamanya usia dari jalan raya itu sendiri. Saat ini, banyak sekali jalan raya yang mengalami kerusakan dengan waktu yang relatif pendek terhitung sejak dibangunnya jalan raya tersebut. Salah satu penyebab kerusakan perkerasan jalan adanya repetisi beban kendaraan dan beban kendaraan yang melebihi batas (*overload*). Oleh karena itu diperlukan penilaian kondisi jalan sehingga tindakan preventif segera dilakukan agar tidak memperparah kerusakan. Ada beberapa metode penilaian kerusakan jalan yang dapat diaplikasikan seperti metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP), *International Roughness Index* (IRI) (Gusnilawati, Anisa; Chrisnawati, Yusfita; Maryunani, Anisa Gusnilawati, Yusfita Chrisnawati, 2021), *Pavement Condition Index* (PCI) (Setyawan, Nainggolan and Budiarto, 2015; Astor *et al.*, 2023), dan metode Bina Marga (Shah *et al.*, 2013; Kim and Park, 2024; Rame *et al.*, 2025) . Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan dalam melakukan penilaian kerusakan jalan. Akan tetapi penggunaan yang sesuai dengan standar di Indonesia adalah metode IKP dan metode Bina Marga. Kedua metode tersebut dalam penggunaannya lebih mudan dan praktis yang berfokus pada visual dan kuantitatif.

Metode IKP mampu mengevaluasi kondisi perkerasan jalan, baik perkerasan lentur maupun perkerasan kaku. Dalam penggunaannya metode ini memberikan nilai numerik yang mencerminkan kondisi perkerasan tersebut. Rentang penilaian dari 0 sampai 100 (Rame *et al.*, 2025). Lebih lanjut metode ini memungkinkan penilaian kerusakan jalan dengan melakukan survei visual terhadap kondisi jalan secara langsung (Verani *et al.*, 2021; Adipaty *et al.*, 2025). Identifikasi kerusakan jalan dengan mengelompokkan masing – masing jenis kerusakan jalan baik untuk tipe perkerasan jalan lentur maupun perkerasan jalan kaku. Hasil penilaian

kerusakan jalan menggunakan metode IKP perlu dilakukan pemetaan dengan memanfaatkan Sistem Informasi geografis (SIG).

SIG merupakan sistem kompleks yang umumnya terintegrasi dengan sistem komputer lainnya ditingkat fungsional dan jaringan (Rahmayanti *et al.*, 2021; Awaliani, Alamsyah and Basrin, 2024). Penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) menawarkan pendekatan yang potensial untuk pemetaan kerusakan jalan yang lebih akurat dan efisien. Fitur yang tersedia dapat digunakan untuk menganalisis tingkat kerusakan jalan berdasarkan hasil dilapangan secara spasial (Pinatt *et al.*, 2020). Adanya integrasi tersebut dapat memetakan tingkat kerusakan, pola kerusakan, dan sebaran kerusakan jalan. Adanya SIG dapat dimanfaatkan untuk memperbaharui data IKP secara *real-time* atau berkala agar kondisi jalan yang berubah bisa segera ditindaklanjuti. Lebih jauh lagi dapat digunakan dalam pengambilan keputusan berbasis data di lapangan.

Jalan Cisinga merupakan ruas jalan yang berada di Kabupaten Tasikmalaya (Gambar 1). Jalan ini menghubungkan daerah Ciawi di wilayah utara dengan ibukota Kabupaten Tasikmalaya yaitu Singaparna. Berdasarkan klasifikasi fungsi jalan ruas jalan Cisinga termasuk jalan lokal primer dengan karakteristik jalan memiliki lebar minimal 6,5 m dan design kecepatan rencana paling rendah sebesar 20 km/jam. Jalan Cisinga sendiri memiliki lebar 7 m, panjang jalan sebesar 23,7 km, dan memiliki 2 lajur 2 arah. Mobilitas yang tinggi dan dilalui oleh mayoritas kendaraan berat menyebabkan perkerasan jalan kerusakan. Lebih jauh lagi jika kondisi tersebut dibiarkan tanpa ada usaha pemeliharaan peningkatan tentu akan menambah kerusakan. Pada saat survey awal terlihat jenis kerusakan pada ruas jalan ini bervariasi seperti retak kuliat buaya, kegemukan, pelapukan, hingga penurunan bahu jalan. Kondisi tersebut tentu akan berdampak pada kinerja jalan dan memperparah kerusakan. Selain itu kecelakaan lalu lintas akan menjadi lebih berisiko pada jalan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan penilaian kerusakan jalan pada ruas Jalan Cisinga dengan menggunakan metode IKP. Penilaian kerusakan dengan metode IKP dapat diklasifikasi berdasarkan jenis kerusakan jalan dan tingkat kerusakan. Hasil penilaian dapat digunakan sebagai acuan pemeliharaan jalan serta perbaikan jalan.

Penilaian kerusakan jalan menggunakan metode IKP diterapkan pada perkerasan lentur dan kaku pada ruas jalan yang berbeda. Kerusakan pada masing – masing STA yang ditinjau akan dianalisis menggunakan metode IKP. Hasil penelitian akan diperoleh perbandingan tingkat kerusakan pada perkerasan jalan lentur dan perkerasan jalan kaku (Santosa, Sujatmiko and Krisna, 2021). Integrasi data lapangan dengan analisis spasial dilakukan untuk mendapatkan kondisi jalan terkini. SIG dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan pola dan jenis kerusakan sehingga mempermudah dalam mengidentifikasi penanganan yang harus dilakukan (Walad, Mandyartha and Rizki, 2024; Huang *et al.*, 2025). Penentuan kerusakan jalan metode IKP menggunakan indikator numerik dari 0 yang berarti kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi dan nilai 100 menyatakan kondisi perkerasan terbaik yang mungkin dicapai. Hasil tersebut nantinya akan dipetakan sehingga diperoleh tingkat kerusakan jalan pada setiap ruas yang ditinjau.

Meskipun penelitian sebelumnya sudah membahas penerapan metode IKP dalam penilaian tingkat kerusakan jalan, akan tetapi belum ada integrasi hasil penilaian menggunakan SIG. Sebagian besar hanya membahas mengenai penilaian kerusakan, menentukan tingkat kerusakan, dan penanganannya. Oleh karena itu

hasil tersebut belum mampu memberikan hasil yang spesifik terkait lokasi dan sebaran kerusakannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan jalan menggunakan metode IKP dan memetakan hasil kerusakan kelas jalan serta penanganannya menggunakan SIG. Pada penelitian ini dilakukan integrasi penilaian kerusakan jalan menggunakan metode IKP dengan SIG. Integrasi tersebut akan memperoleh sebaran tingkat kerusakan serta penanggannya.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang ditinjau sebagian merupakan jalan sibuk oleh mayoritas kendaraan berat dan kondisi ruas jalan yang banyak mengalami penurunan atau kerusakan. Lokasi penelitian dilakukan pada ruas Jalan Cisinga, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat dengan panjang penelitian satu ruas jalan dengan sepanjang 23,7 km, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi penelitian

2.2 Kerusakan Jalan

Menurut Sukirman (1999) konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan aspal sebagai bahan pengikat. Lapisan-lapisan perkerasannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ke tanah dasar. Konstruksi Perkerasan Kaku (*Rigid Pavement*), yaitu perkerasan yang menggunakan semen (*portland cement*) sebagai bahan pengikat (Hutahaeen, Ginting and Purba, 2023) Masing – masing perkerasan dalam perencanaan memiliki umur rencana yang disesuaikan dengan kondisi serta kebutuhan lalu lintas. Selama umur rencana jalan diharapkan tidak mengalami rusak.

Bagian lapisan perkerasan merupakan bagian yang lebih sering mengalami kerusakan atau kegagalan sebelum mencapai umur rencana (Verani *et al.*, 2021; Nurfahma and Widiyanto, 2022; Rahman, Muhamad Agung; Arifin, Herdianto Arifin; Sowolino, 2022; Hutahaeen, Ginting and Purba, 2023). Selain itu terdapat jenis dan tingkakerusakan perkerasan diantaranya adalah retak kulit buaya (*aligator cracking*), kegemukan (*bleeding*), retak kotak-kotak (*block cracking*), cekungan (*bumb and sags*), keriting (*corrugation*), amblas (*depression*), retak tepi (*edge cracking*), retak sambung (*joint reflect cracking*), retak memanjang / melintang (*longitudinal / trasverse cracking*), tambalan (*patching end utiliti cut patching*),

pengausan agregat (*polised agregat*), lubang (*pothole*), alur (*rutting*), pelepasan butir (*weathering / raveling*), dan sungkur (*shoving*) (Corazza, Mascio and Moretti, 2016; Hutahaean, Ginting and Purba, 2023).

2.3 Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) adalah salah satu indikator untuk penilaian kondisi perkerasan jalan (Raby, Isya and Taufiq, 2023; Rame *et al.*, 2025). Sebagai indikator numerik kondisi perkerasan, IKP menunjukkan tingkat kondisi permukaan perkerasan. Pada metode ini penilaian kerusakan jalan ditandai dengan nilai dengan skala dari 0 hingga 100. Nilai 0 menunjukkan kondisi perkerasan paling jelek yang mungkin terjadi, sedangkan nilai 100 menunjukkan kondisi perkerasan terbaik yang dapat dicapai (Nurfahma and Widiyanto, 2022; Elisa and Gon, 2024).



Gambar 2 Penentuan kondisi IKP

Tahapan dalam menganalisis kerusakan jalan menggunakan metode IKP antara lain:

a. Nilai kerapatan.

Kerapatan kerusakan pada suatu unit sampel, atau unit khusus dapat dihitung dengan persamaan berikut (Verani *et al.*, 2021; Nurfahma and Widiyanto, 2022; Adipaty *et al.*, 2025):

$$\text{Kerapatan} = \frac{P_m}{A_u} \times 100\% \quad (1)$$

Kerapatan lubang :

$$\text{Kerapatan} = \frac{B_l}{A_u} \times 100\% \quad (2)$$

Kerapatan kerusakan di luar 1 dan 2 :

$$\text{Kerapatan} = \frac{A_l}{A_u} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

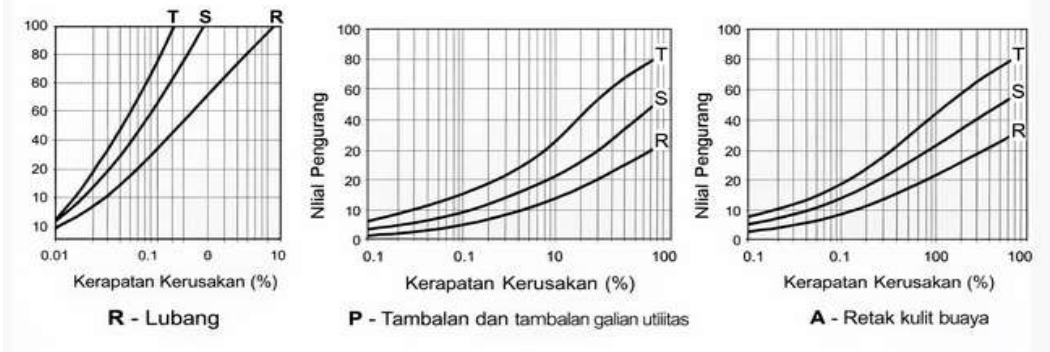
P_m = Panjang total suatu jenis kerusakan, untuk tiap keparahan tertentu yang dijumpai pada unit sampel atau unit khusus (m) (*feet*)

B_l = jumlah lubang, dengan Tingkat keparahan tertentu yang dijumpai pada unit sampel atau unit khusus,

A_l = Luas total suatu jenis kerusakan, untuk tiap tingkat keparahan tertentu, yang dijumpai pada unit sampel atau unit khusus, m^2 (*feet*²).

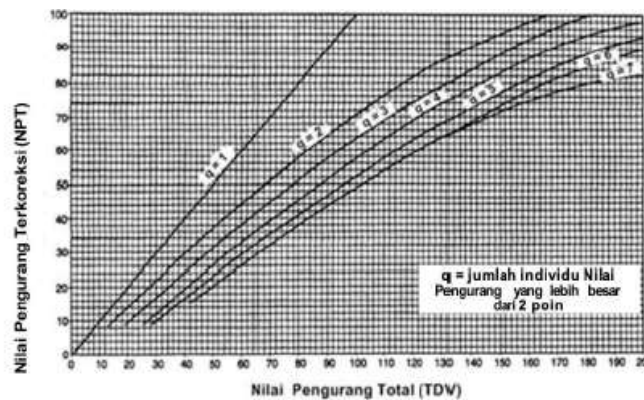
A_u = Luas unit sampel atau unit khusus, m^2 (*feet*²).

- b. Nilai Pengurang (NP). Nilai pengurang (NP) untuk suatu jenis kerusakan diperoleh dari kurva hubungan kerapatan dan tingkat keparahan kerusakan, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Grafik nilai pengurang perkerasan beraspal
Sumber: (Adipaty et al., 2025)

- c. Nilai pengurang terkoreksi (NPT). Nilai NPT ditentukan dengan menggunakan grafik pada Gambar 4 melalui iterasi.



Gambar 4 Grafik nilai pengurang terkoreksi perkerasan lentur
Sumber: (ASTM International, 2018)

- d. Nilai IKP

Nilai IKP setiap unit sampel menggunakan persamaan berikut (Verani et al., 2021; Adipaty et al., 2025) :

$$IKP = 100 - NPT_{maksimum} \quad (4)$$

Keterangan:

IKP = indeks kondisi perkerasan unit sampel perkerasan beton aspal,
NP = Nilai Pengurang Terkoreksi terbesar unit sampel perkerasan jalan

Nilai IKP untuk ruas jalan:

$$IKP_r = \overline{IKP_s} = \sum_{j=1}^l \frac{IKP_{s-j} \times A_{s-j}}{A_r} \quad (5)$$

Keterangan :

IKP_r = Indeks Kondisi kondisi perkerasan ruas

$\overline{IKP_s}$ = Rata-rata Indeks Kondisi Perkerasan Seksi

$\overline{IKP_{s-j}}$ = Indeks Kondisi Perkerasan Seksi ke-j

A_{s-j} = Luas Unit Sampel Seksi ke-j

A_r = Luas ruas

- e. Menentukan presentase kerusakan. Jenis penanganan jalan berdasarkan nilai IKP ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis penanganan berdasarkan nilai IKP

Nilai IKP	Jenis Penanganan
≥ 85	Pemeliharaan rutin
70 – 85	Pemeliharaan berkala
55 – 70	Peningkatan struktural
< 55	Rekonstruksi ulang

2.4 Sistem Informasi geografis (SIG)

Secara harfiah Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat diartikan sebagai suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumber daya manusia yang diperlakukan untuk mengelola data dan menampilkannya dalam suatu sistem informasi (Fadila *et al.*, 2023). Pengertian mengelola disini terdapat beberapa proses mengambil, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, memanipulasi, mengintegrasikan dan menganalisa. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi umum database, seperti *query* dan analisa statistik, dengan kemampuan visualisasi dan analisa yang unik yang dimiliki oleh pemetaan (Walad, Mandyartha and Rizki, 2024). SIG merupakan sistem kompleks yang umumnya terintegrasi dengan sistem komputer lainnya ditingkat fungsional dan jaringan. akhirnya memetakan hasilnya SIG memudahkan *user* dalam melihat berbagai fenomena kebumih dengan perspektif yang lebih baik . Penggunaan SIG menawarkan pendekatan yang potensial untuk pemetaan kerusakan jalan yang lebih akurat dan efisien (Rahmayanti *et al.*, 2021).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kerusakan Jalan

3.1.1 Luas unit sampel

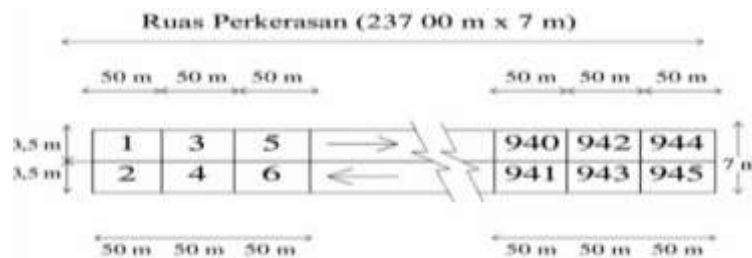
Luas unit sampel merupakan luas satu segmen jalan dari beberapa segmen yang di bagi dengan luas total ruas jalan. Perkerasan Jalan Cisinga yang ditinjau memiliki panjang total 23.700 m dan lebar rata-rata 7 m, panjang unit sampel ditentukan sebesar 50 m dengan lebar lajur rata-rata 3,5 m. Selanjutnya diperoleh luas unit sampel sebesar 175 m². Hasil tersebut masih memenuhi karena luas unit sampel untuk perkerasan jalan lentur yang diisyaratkan sebesar 135 – 315 m² (Corazza, Mascio and Moretti, 2016).

3.1.2 Jumlah sampel yang disurvei

Data luas unit sampel yang telah diperoleh selanjutnya digunakan dalam menghitung jumlah total unit sampel pada ruas Jalan Cisinga yang ditinjau. Selain itu dilakukan analisis jumlah minimum unit sampel dan jarak antar unit yang harus di survey tingkat proyek (*project level*) dengan tanpa menggunakan rumus variabel random, sehingga seluruh unit sampel dihitung untuk menentukan tingkat kerusakan dalam ruas jalan yang ditinjau dan interval adalah 1.

Jumlah unit sampel merupakan nilai yang menunjukkan banyaknya unit sampel dalam suatu ruas jalan yang ditinjau. Jumlahnya yaitu seluruh panjang jalan dalam satu ruas jalan dan lebar unit sampel. Jumlah unit sampel dalam satu jalur ditentukan dengan membagi panjang total tinjauan, dengan panjang unit sampel. Sedangkan untuk 2 jalur yang ditinjau itu jumlahnya dikali 2. Karakteristik ruas Jalan Cisinga dengan tipikal jalan 2/2 UD atau tipe jalan 2 lajur 2 arah tanpa median pemisah dengan panjang tinjauan adalah 23.700 m dengan ketentuan setiap unit sampel dengan panjang 50 m. Jumlah unit sampel sebesar 948 unit.

Tanpa menghitung menggunakan variabel random, maka seluruh unit sampel harus dihitung. Dengan demikian nilai n yaitu umlah minimum unit sampel yang harus di survey adalah 948 buah. Akan tetapi setelah proses akumulasi pada perhitungan, n menjadi 945 buah. Selanjutnya jarak antar unit sampel yang disurvei diperoleh setelah mengetahui jumlah total unit sampel dan jumlah minimum unit sampel yang disurvei. Maka jarak untuk antar unit sampel disurvei adalah setiap 1 unit sampel atau sama dengan tidak memiliki jarak antar unit sampel. Gambar 5 merupakan sketsa yang menunjukkan titik sampel.



Gambar 5 Sketsa yang menunjukkan titik sampel

3.1.3 Menentukan Jenis Kerusakan Unit Sampel

Jenis kerusakan pada perkerasan jalan lentur dan perkerasan jalan kaku berbeda. Akan tetapi tingkat keparahan kerusakan dari kedua perkerasan tersebut dapat dikelompokkan menjadi Rendah (R), Sedang (S), dan Tinggi (T). Terdapat beberapa kerusakan yang tidak memiliki tingkat keparahan beragam dikarenakan kerusakan dianggap sama. Tingkat keparahan tersebut memiliki kriteria yang berbeda-beda pada setiap kerusakannya. Berikut beberapa contoh kerusakan jalan disajikan pada Gambar 6 dan 7.



Gambar 6 Jenis kerusakan perkerasan lentur (a) Retak Tepi (b) Sungkur (*shoving*)



(a)

(b)

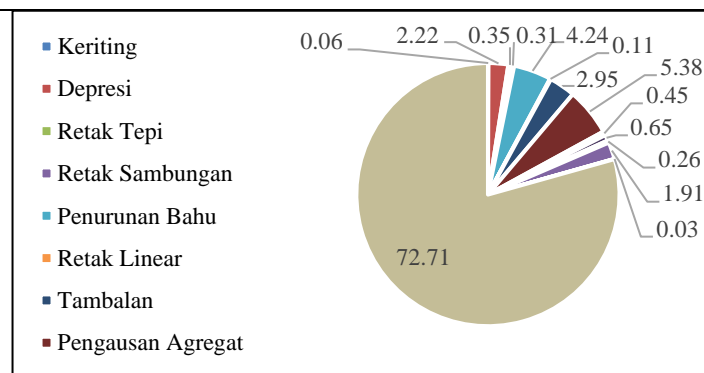
Gambar 7 Jenis kerusakan pada perkerasan lentur (a) Retak Sudut (b) Penurunan Laju/Bahu

3.1.4 Persentase Kerusakan Jalan

Berdasarkan hasil pengamatan pada 945 unit sampel, diperoleh luas kerusakan untuk masing–masing perkerasan. Kerusakan jalan lentur disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 7.

Tabel 2 Kerusakan jalan lentur

Jenis Kerusakan	Kerusakan (m ²)	Jenis Kerusakan	Kerusakan (m ²)
1	587	11	1818,99
2	625,5	12	3310,5
3	592,83	13	275,3
5	34,6	15	398,6
6	1368,67	16	162,65
7	215,38	17	1175,57
8	189,35	18	17,37
9	2613	19	44767,03
10	69,15	20	3351,868
Total Keruskan		61573,36	



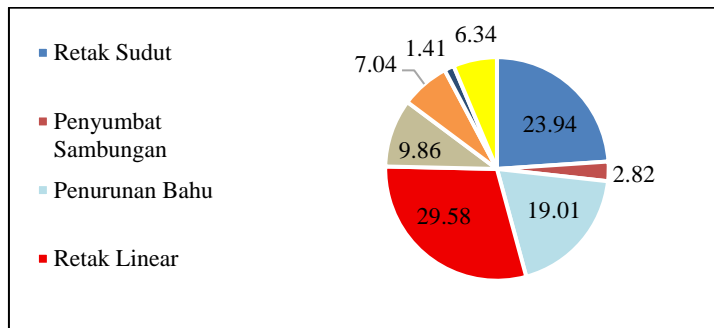
Gambar 8 Persentase kerusakan perkerasan lentur

Presentase total kerusakan perkerasan lentur terhadap total unit sampel sebesar 37,35%, pada perkerasan jalan lentur terdapat 20 jenis kerusakan. Jenis kerusakan tertinggi yaitu berupa pelapukan/pelepasan butir dengan persentase kerusakan mencapai 72,71% dengan akumulasi tingkat kerusakan dari rendah, sedang, hingga tinggi.

Berbeda dengan perkerasan jalan lentur yang menggunakan luas unit sampel sebagai pembanding, pada perkerasan jalan kaku dihitung berdasarkan panel yang diamati. Pada penelitian ini total panel keseluruhan adalah sebesar 140 panel. Hasil analisis data lapangan disajikan pada Tabel 3 dan Gambar 9.

Tabel 3 Jumlah kerusakan pada perkerasan kaku

STA	Panel Rusak	Jumlah Panel
22+250 – 22+300	14	20
22+300 – 22+350	15	20
22+350 – 22+400	14	20
22+400 – 22+450	15	20
22+450 – 22+500	10	20
22+500 – 22+550	15	20
22+550 – 22+600	14	20
Total	97	140



Gambar 9 Persentase kerusakan perkerasan kaku

Hasil analisis diperoleh persentase total kerusakan berdasarkan banyak panel yang terdampak kerusakan sebesar 69,29%. Jenis kerusakan tertinggi berupa retak linear dengan persentase kerusakan mencapai 29,58%.

3.1.5 Nilai Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)

Hasil IKP yang telah dihitung, berdasarkan jenis perkerasannya didapatkan: Perkerasan Lentur berada pada rentan IKP 4,5 – 100 dengan rata-rata nilai IKP perkerasan lentur yaitu 79,981. Perkerasan kaku berada pada rentan IKP 58 – 74 dengan rata-rata nilai IKP perkerasan kaku yaitu 65,643.

Nilai IKP ruas dapat diperoleh dari nilai rata-rata IKP unit sampel yang telah ditentukan. Dalam penyajian IKP, dipisahkan berdasarkan STA atau kilometer jalan. Kemudian hasil akhir dari IKP Ruas jalan dapat ditentukan, nilai IKP per seksi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Nilai IKP perseksi

Seksi	STA	Luas (m ²)	Nilai IKP	Kelas Kondisi
1	0+000 - 1+000	7850	81,667	Baik
2	1+000 - 2+000	7000	73,350	Baik
3	2+000 - 3+000	7000	86,438	Sangat Baik
4	3+000 - 4+000	7000	91,300	Sangat Baik
5	4+000 - 5+000	7000	87,963	Sangat Baik
6	5+000 - 6+000	7000	87,675	Sangat Baik

Seksi	STA			Luas (m ²)	Nilai IKP	Kelas Kondisi
7	6+000	-	7+000	7560	84,037	Baik
8	7+000	-	8+000	7000	86,463	Sangat Baik
9	8+000	-	9+000	7000	89,970	Sangat Baik
10	9+000	-	10+000	7000	94,048	Sangat Baik
11	10+000	-	11+000	7000	78,713	Baik
12	11+000	-	12+000	7000	82,300	Baik
13	12+000	-	13+000	7000	85,700	Sangat Baik
14	13+000	-	14+000	7000	86,688	Sangat Baik
15	14+000	-	15+000	7000	74,650	Baik
16	15+000	-	16+000	7000	91,650	Sangat Baik
17	16+000	-	17+000	7000	94,825	Sangat Baik
18	17+000	-	18+000	7000	66,563	Sedang
19	18+000	-	19+000	7000	69,238	Sedang
20	19+000	-	20+000	7000	76,800	Baik
21	20+000	-	21+000	7000	73,500	Baik
22	21+000	-	22+000	7000	47,550	Jelek
23	22+000	-	23+000	7000	57,645	Sedang
24	23+000	-	23+700	4900	82,729	Baik

Nilai IKP Ruas Jalan Cisinga rata-rata yaitu 80,46081 dengan kondisi Baik (*satisfactory*).

3.2 Penanganan Kerusakan Jalan

Penanganan kerusakan jalan berdasarkan nilai IKP seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Penanganan berdasarkan nilai SKP

Seksi	STA			Nilai IKP	Kelas Kondisi	Jenis Penanganan
1	0+000	-	1+000	81,667	Baik	Pemeliharaan Berkala
2	1+000	-	2+000	73,350	Baik	Pemeliharaan Berkala
3	2+000	-	3+000	86,438	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
4	3+000	-	4+000	91,300	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
5	4+000	-	5+000	87,963	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
6	5+000	-	6+000	87,675	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
7	6+000	-	7+000	84,037	Baik	Pemeliharaan Berkala
8	7+000	-	8+000	86,463	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
9	8+000	-	9+000	89,970	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
10	9+000	-	10+000	94,048	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
11	10+000	-	11+000	78,713	Baik	Pemeliharaan Berkala
12	11+000	-	12+000	82,300	Baik	Pemeliharaan Berkala
13	12+000	-	13+000	85,700	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
14	13+000	-	14+000	86,688	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
15	14+000	-	15+000	74,650	Baik	Pemeliharaan Berkala
16	15+000	-	16+000	91,650	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
17	16+000	-	17+000	94,825	Sangat Baik	Pemeliharaan Rutin
18	17+000	-	18+000	66,563	Sedang	Peningkatan Struktural
19	18+000	-	19+000	69,238	Sedang	Peningkatan Struktural
20	19+000	-	20+000	76,800	Baik	Pemeliharaan Berkala
21	20+000	-	21+000	73,500	Baik	Pemeliharaan Berkala
22	21+000	-	22+000	47,550	Jelek	Rekonstruksi
23	22+000	-	23+000	57,645	Sedang	Peningkatan Struktural
24	23+000	-	23+700	82,729	Baik	Pemeliharaan Berkala

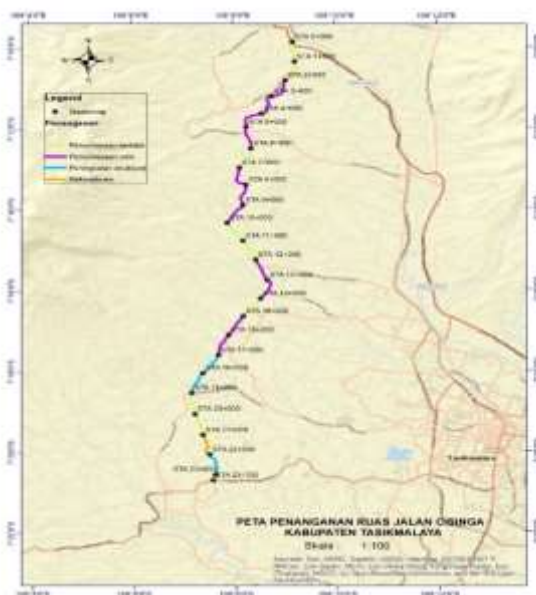
Dari total nilai IKP ruas jalan yang bernilai 80,461 penanganan kerusakannya yang dapat digunakan yaitu pemeliharaan berkala

3.3 Pemetaan Kerusakan Jalan

Hasil penilaian kerusakan jalan diintegrasikan dengan menggunakan SIG. Hasil sebaran kerusakan dan penanganan dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10 Sebaran kondisi jalan Cisinga



Gambar 11 Penanganan kerusakan Jalan Cisinga

Integrasi hasil penilaian kerusakan jalan menggunakan SIG dapat memetakan kerusakan jalan. Pada Gambar 10 merupakan sebaran tingkat kerusakan jalan dan Gambar 11 merupakan sebaran penanganan jalan berdasarkan kerusakan j. Dengan demikian adanya integrasi hasil analisis data penilaian kerusakan jalan dapat

ditampilkan dengan memanfaatkan SIG. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya (Pinatt *et al.*, 2020; Fadila *et al.*, 2023; Awaliani, Alamsyah and Basrin, 2024; Walad, Mandyartha and Rizki, 2024) SIG dapat dimanfaatkan dalam memetakan kerusakan jalan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kerusakan yang terdapat pada Ruas Jalan Cisinga terdapat 18 jenis kerusakan pada perkerasan lentur, dengan persentase jenis kerusakan paling tinggi adalah pelapukan dengan nilai 72,71% dan 8 jenis kerusakan pada perkerasan kaku dengan persentase jenis kerusakan paling tinggi adalah retak linear dengan nilai 29,58%. Nilai IKP yang diperoleh untuk Ruas Jalan Cisinga pada jenis perkerasan lentur berada pada rentan nilai 4,5 s.d. 100 dengan rata-rata nilai IKP perkerasan lentur yaitu 79,981 dan pada jenis perkerasan kaku berada pada rentan nilai 58 s.d. 74 dengan rata-rata nilai IKP perkerasan kaku yaitu 65,643 serta keseluruhan rata-rata unit sampel yaitu sebesar 80,461 dengan kelas kondisi baik (*satisfactory*). Jenis penanganan Ruas Jalan Cisinga yang dapat digunakan berdasarkan keseluruhan rata-rata yaitu Pemeliharaan Berkala.

4.2 Saran

Perlu tinjauan lebih lanjut mengenai sebab terjadinya tingkat kerusakan yang tinggi khususnya pada STA 21+000 s.d. 22+000 yang berada pada kelas kondisi jalan yaitu jelek dan perlu penanganan berupa rekonstruksi. Pada penelitian ini digunakan seluruhnya metode IKP, kedepannya bisa digunakan metode Bina Marga, SDI, atau lainnya yang dapat menghasilkan data lebih cepat namun tingkat akurat lebih rendah daripada menggunakan metode IKP.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Civitas Akademik Jurusan Teknik Sipil dan LPPM Universitas Siliwangi yang sudah membiayai penelitian ini.

Daftar Kepustakaan

- Adipaty, A.P. *et al.* (2025) 'Analisa Revisi Desain pada Kinerja Pelaksanaan Konstruksi Gedung Kantor Pajak Pratama Natar terhadap Durasi Pelaksanaan', *Teras Jurnal*, 15(02), pp. 265–278.
- ASTM International (2018) *Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys*. ASTM D6433. West Conshohocken, PA: International, ASTM.
- Astor, Y. *et al.* (2023) 'Unmanned aerial vehicle implementation for pavement condition survey', *Transportation Engineering*, 12(January), p. 100168. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.treng.2023.100168>.
- Awaliani, T.A., Alamsyah, W. and Basrin, D. (2024) 'Pemetaan Kerusakan Jalan Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Manyak Payed Kabupaten Aceh Tamiang', 7(1), pp. 1–13.

- Azhari, R.D. and Kurniati, E. (2020) ‘Analisa Kerusakan Lapis Perkerasan Lentur Jalan Menggunakan Metode Pavement Condition Index (PCI) (Study Kasus : Jalan Dusun Batu Alang , Sumbawa)’, V(I), pp. 38–46.
- Corazza, M.V., Mascio, P. Di and Moretti, L. (2016) ‘ScienceDirect Managing sidewalk pavement maintenance : A case study to increase pedestrian safety’, *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 3(3), pp. 203–214. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jtte.2016.04.001>.
- Elisa, M. and Gon, K. (2024) ‘Penentuan Jenis Penanganan Jalan Perkerasan Lentur Berdasarkan Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)’, 14(02), pp. 535–546.
- Fadila, I. *et al.* (2023) ‘Pemodelan Pemetaan Jaringan Jalan dan Tingkat Kerusakan Jalan Menggunakan Pavement Condition Index (PCI)’, 6(2), pp. 219–231.
- Gusnilawati, Anisa; Chrisnawati, Yusfita; Maryunani, Anisa Gusnilawati, Yusfita Chrisnawati, W.P.M. (2021) ‘Analisis Penilaian Faktor Kerusakan Jalan dengan Perbandingan Metode Bina Marga, Metode PCI (Pavement Condition Index), dan Metode SDI (Surface Distriss Index)’, *Rekayasa Infrastruktur Sipil*, pp. 15–24.
- Ho, M.C. *et al.* (2020) ‘Automatic Image Recognition Of Pavement Distress’, 19(71), pp. 242–249.
- Huang, Z. *et al.* (2025) ‘Developments in the Built Environment Three-dimensional ground-penetrating radar-based feature point tensor voting for semi-rigid base asphalt pavement crack detection’, *Developments in the Built Environment*, 21(August 2024), p. 100591. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2024.100591>.
- Hutahaean, S.E., Ginting, I.A. and Purba, M. (2023) ‘Evaluasi Tingkat Kerusakan Jalan Dengan Metode’, pp. 905–914.
- Kim, D. and Park, J. (2024) ‘Development of Remodeling Index Prediction Model of Deteriorated Asphalt Pavements for Large-Scale Repair Works’, *KSCE Journal of Civil Engineering*, 28(12), pp. 5558–5571. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12205-024-1352-5>.
- Kusmaryono, I., Rahma, C. and Sepinggan, D. (2020) ‘Analisis kondisi kerusakan permukaan perkerasan jalan lentur menggunakan pedoman penentuan indeks kondisi perkerasan dan penanganannya pada jalan raya bogor di kota depok’, X(1), pp. 25–33.
- Nurfahma, N. and Widiyanto, B.W. (2022) ‘Penilaian Kondisi Jalan Dan Rekomendasi Penanganan Menggunakan Pedoman Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) Dan Road Condition Index (RCI)’, pp. 65–75.
- Pinatt, J.M. *et al.* (2020) ‘Transportation Research Interdisciplinary Perspectives Evaluation of pavement condition index by different methods : Case study of’, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 4, p. 100100. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100100>.
- Raby, S., Isya, M. and Taufiq, L.C. (2023) ‘Analisis Kondisi Perkerasan Kaku menggunakan Metode Indeks Kondisi Perkerasan (Studi Kasus : Akses Jalan di Lingkungan Terminal Banda Aceh)’, 5, pp. 386–392.
- Rahman, Muhamad Agung; Arifin, Herdianto Arifin; Sowolino, B.O.S. (2022) ‘Perbandingan Metode International Roughness Index Dengan Pavement Condition Index Untuk Penentuan Kondisi Jalan Nasional di Kota Wamena (Studi Kasus : Ruas Jalan Wamena-Habema)’, 5(1), pp. 1–7.

- Rahmayanti, N. *et al.* (2021) 'Sistem Informasi Geografis Pada Ruas Jalan (Studi Kasus Jalan Kadir Kelurahan Karang Anyar-', pp. 75–82.
- Rame, I.R. *et al.* (2025) 'Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) (Studi Kasus : Jalan Terong Tawah Labu Api)', 6(2).
- Santosa, R., Sujatmiko, B. and Krisna, F.A. (2021) 'Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode PCI dan Metode Bina Marga (Studi Kasus Jalan Ahmad Yani Kecamatan Kapas Kabupaten Bojonegoro)', *Ge-STRAM: Jurnal Perencanaan dan Rekayasa Sipil*, 04(02), pp. 104–111.
- Setyawan, A., Nainggolan, J. and Budiarto, A. (2015) 'Predicting the remaining service life of road using pavement condition index', *Procedia Engineering*, 125, pp. 417–423. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.11.108>.
- Shah, Y.U. *et al.* (2013) 'Development of Overall Pavement Condition Index for Urban Road Network', *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 104, pp. 332–341. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.11.126>.
- Verani, A. *et al.* (2021) 'Kinerja Perkerasan Jalan Menurut Pedoman IKP PD-01-2016-B', *Potensi*, 23(2), pp. 92–101.
- Walad, A., Mandyartha, E.P. and Rizki, A.M. (2024) 'Crowdsourcing Berbasis Web Pada Peta', *JITET*, 12(3).