



Penilaian Kondisi Perkerasan Jalan dengan Metode Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) pada Jalan Jenderal Sudirman, Kota Batang

*Sandhika Sujayanto¹, Mohammad Hatta Keitaro², Suprpto Hadi³

^{1,2,3}Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Kota Tegal

^{*)}Penulis korespondensi : hadi@pktj.ac.id

Received : 29 Oktober 2026 Revised : 30 Oktober 2026 Accepted : 30 Oktober 2026

Abstract

Jalan Jenderal Sudirman, Kota Batang, is part of the Java North Coast (Pantura) corridor, a primary arterial used by heavy vehicles, but the studies reviewed here did not report the surface condition of a comparable flexible-pavement section assessed with the Pavement Condition Index (IKP). This study determines the IKP, the dominant distresses, the location of damaged segments, and the required treatment on a 1-km section. A visual survey was carried out on 10 October 2026 on 80 sample units (50 m each, 40 per direction) following Guideline Pd 01-2016-B, and differences between directions and lanes were tested with the Mann-Whitney test. The pavement is in Very Good condition overall (IKP 86.9), but the damage is concentrated in specific segments rather than spread evenly: 12 of the 80 units (15%) are in the Fair or Poor classes, and station 0+550–0+600 is among the worst in both directions. Alligator cracking is the dominant distress, and no high-severity distress was found. The westbound IKP (84.9) and the eastbound IKP (88.5) do not differ significantly ($p = 0.27$), nor do the two lanes. Most of the section needs only routine or periodic maintenance, while three westbound units require reconstruction or recycling. The results give a baseline for monitoring this corridor and for focusing maintenance on the damaged segments.

Keywords: Pavement Condition Index, Pavement Distress, Flexible Pavement, Pd 01-2016-B, Jalan Jenderal Sudirman

© Diterbitkan oleh Jurnal Teknik Sipil Cendekia 2026. This article is distributed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Jalan Pantai Utara (Pantura) Jawa merupakan koridor jalan yang vital bagi pertumbuhan ekonomi nasional, khususnya di Pulau Jawa, dan salah satu ruasnya melintasi Kabupaten Batang, Jawa Tengah. Peningkatan volume kendaraan pada koridor ini telah mendekati batas kapasitasnya, dan pengendalian kendaraan berat yang melebihi muatan disebut sebagai salah satu upaya penanganannya [1]. Tingginya pergerakan kendaraan berat pada koridor Pantura, khususnya kawasan Kandeman hingga Batang Kota, menjadi salah satu pertimbangan pemerintah daerah membatasi kendaraan bersumbu tiga atau lebih [2]. Kawasan ini juga tercatat sebagai lokasi kecelakaan kendaraan berat, antara lain truk tronton bermuatan veneer yang terguling di ruas Pantura Desa Kandeman pada 9 Agustus 2026 [3]. Lalu lintas kendaraan berat yang berulang menuntut permukaan perkerasan yang tetap berfungsi baik, sehingga kondisi perkerasannya perlu dinilai secara berkala.

Kendaraan berat dikaitkan dengan kerusakan perkerasan lentur dalam berbagai kajian. Dhiaulhaq dan Fauzan [4] menilai Jalan Alternatif IPB di Bogor sepanjang 500 m yang dilalui kendaraan berat dan memperoleh PCI sebesar 69,4 (kategori sedang), dengan kerusakan berupa lubang, amblas, retak memanjang, dan tambalan. Armahedi dan Mulyati [5] menemukan retak kulit buaya dan deformasi permukaan sebagai kerusakan dominan pada jalan akses proyek di Palembang (PCI 62–70, rata-rata 67) dan mengaitkannya dengan beban kendaraan berat yang berulang serta drainase yang kurang memadai. Yılmaz dan Karabay [6] membangun model empiris dari 406 unit sampel di Burdur, Türkiye, dan melaporkan bahwa pengaruh relatif rasio kendaraan berat terhadap penurunan PCI sekitar 1,66 kali pengaruh volume lalu lintas. Rajak et al. [7] pada koridor Kalaodi–Fabaharu, Tidore, memperoleh PCI rata-rata 27,48 dengan retak kulit buaya, lubang, dan pelepasan butir, dan mengaitkan kerusakan tersebut terutama dengan drainase yang buruk, limpasan air hujan, serta kurangnya pemeliharaan rutin. Kajian-kajian ini menunjukkan bahwa kerusakan perkerasan dipengaruhi oleh beban kendaraan berat, drainase, dan pemeliharaan, dengan porsi yang

berbeda pada tiap lokasi, sehingga kondisi setiap ruas perlu dinilai langsung di lapangan.

Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) adalah indikator numerik kondisi permukaan perkerasan dengan skala 0–100 yang dihitung dari jenis, tingkat keparahan, dan kuantitas kerusakan yang tampak, dan dipakai sebagai dasar menentukan jenis penanganan [8]. Metode ini diatur dalam Pedoman Pd 01-2016-B dan telah diterapkan pada berbagai ruas jalan di Indonesia dengan tujuan dan kondisi lapangan yang beragam [9]–[13].

Pada perkerasan kaku, hasil penerapan IKP bervariasi. Suraji et al. [13] memperoleh IKP sebesar 33,45 untuk arah normal dan 37,40 untuk arah berlawanan pada ruas Bojonegoro–Ngawi sepanjang 500 m, dengan retak linear sebagai kerusakan dominan, dan merekomendasikan rekonstruksi atau daur ulang. Saputra et al. [11] menyurvei 40 unit sampel di Jalan Lingkar Selatan Kota Cilegon dan menemukan lima jenis kerusakan, yaitu retak garis, punch out, pemisah plat, retak sudut, dan tambalan besar. Pada jalan kabupaten di Lombok Barat yang sering dilalui kendaraan bermuatan tinggi, Rame et al. [10] juga menemukan kondisi perkerasan yang buruk dan merekomendasikan rekonstruksi atau daur ulang.

Pada perkerasan lentur, Hibatullah et al. [9] menilai Jalan Jenderal Sudirman di Kota Bandung sepanjang 1,4 km dengan 28 unit sampel dan memperoleh IKP 67,43 dan 70,11 (kondisi sedang) untuk kedua arah, yang sejalan dengan nilai International Roughness Index (IRI) sebesar 4,86 dan 4,66. Hubungan IKP dan IRI pada studi tersebut memiliki koefisien determinasi (R^2) sekitar 0,51. Sebaliknya, Saputra et al. [11] memperoleh R^2 hanya 0,0663 dan menjelaskan bahwa data IKP berasal dari survei kerusakan visual, sedangkan IRI hanya mengukur jalur yang dilintasi roda kendaraan survei. Setiawan et al. [12] menghubungkan IKP dengan kecepatan kendaraan di Jalan I Gusti Ngurah Rai, Kota Palu, dan memperoleh hubungan linier yang signifikan untuk sepeda motor ($R^2 = 0,433$) dan kendaraan ringan ($R^2 = 0,714$), tetapi tidak untuk kendaraan berat. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa IKP berguna untuk menentukan penanganan sekaligus untuk dihubungkan dengan indikator lain, tetapi

kecocokannya bergantung pada cara pengumpulan data dan jenis kendaraan [9], [11], [12].

Penerapan Pd 01-2016-B pada ruas lain menunjukkan pola kerusakan yang serupa. Nefrida dan Bani [14] menilai ruas Badas–Kunjang di Kabupaten Kediri sepanjang sekitar 8,5 km dan memperoleh IKP rata-rata 68 (sedang), dengan retak kulit buaya sebagai kerusakan terbanyak (48%), diikuti tambalan (24%). Pratama dan Kurniawan [15] memperoleh IKP rata-rata 56 (sedang) pada perkerasan lentur Jalan Raya Condong, Probolinggo, dengan retak kulit buaya (35%) dan retak tepi (21%) sebagai kerusakan terbanyak, dan merekomendasikan penggantian aspal lama dengan *cold milling machine* serta pelapisan ulang AC-WC. Imani [16] membagi ruas 500 m di Putussibau menjadi 10 segmen dan menyimpulkan bahwa rekonstruksi penuh (*full-depth*) menjadi prioritas penanganan utama. Bangguna et al. [17] membandingkan metode Bina Marga dan PCI pada satu ruas dan memperoleh rekomendasi berbeda, yaitu pemeliharaan rutin menurut Bina Marga dan rehabilitasi struktural menurut PCI. Temuan tersebut menunjukkan bahwa retak kulit buaya menjadi kerusakan yang sering muncul dan bahwa pilihan metode memengaruhi penanganan yang direkomendasikan.

Kesenjangan penelitian dan kebaruan

Dari kajian yang ditinjau, terdapat tiga kesenjangan. Pertama, ruas yang dikaji umumnya berkondisi sedang hingga buruk atau berperkerasan kaku [10], [11], [13]–[16], sedangkan ruas perkerasan lentur arteri primer Pantura yang dilalui kendaraan berat belum ditemukan dalam kajian tersebut. Kedua, perbedaan kondisi antar arah dan antar lajur umumnya hanya disajikan secara deskriptif tanpa pengujian statistik [9], [11], [13]. Ketiga, kecukupan jumlah unit sampel terhadap persyaratan pedoman tidak dibahas dalam kajian yang ditinjau. Kesenjangan ini penting karena penilaian pada ruas yang masih berkondisi baik menghasilkan nilai dasar (*baseline*) yang diperlukan untuk mendeteksi penurunan kondisi sejak dini, dan karena data per arah, per lajur, dan per STA menunjukkan bagian ruas yang perlu ditangani lebih dahulu.

Kebaruan penelitian ini terletak pada empat hal: (1) penilaian IKP pada ruas perkerasan lentur arteri primer Pantura yang dilalui kendaraan berat; (2) pengujian statistik (uji Mann-Whitney) terhadap perbedaan antar arah dan antar lajur dengan 80 unit sampel; (3) pemeriksaan jumlah sampel minimum menurut pedoman; dan (4) pemetaan kerusakan per STA yang menunjukkan bahwa kerusakan terkonsentrasi pada bagian ruas tertentu, bukan merata sepanjang ruas.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang dikaji adalah bagaimana kondisi permukaan perkerasan Jalan Jenderal Sudirman, Kota Batang, berdasarkan nilai IKP, kerusakan apa yang dominan, dan penanganan apa yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan (1) menentukan nilai IKP dan kelas kondisi perkerasan arah barat, arah timur, dan ruas secara keseluruhan; (2) mengidentifikasi jenis kerusakan dominan serta bagian ruas yang paling rusak; (3) membandingkan kondisi kedua arah dan kedua lajur secara statistik; dan (4) menentukan jenis penanganan berdasarkan nilai IKP. Penelitian dibatasi pada kondisi permukaan saat survei dan tidak menilai kekuatan struktural maupun penyebab kerusakan.

METODE

Penelitian memakai survei visual kerusakan perkerasan lentur dan perhitungan IKP menurut Pedoman Pd 01-2016-B (SE Menteri PUPR No. 19/SE/M/2016) [8].

Lokasi dan pembagian seksi

Lokasi survei adalah Jalan Jenderal Sudirman, Kota Batang, sepanjang 1 km dari depan PT Primatexco Indonesia sampai melewati Simpang Sambong (Gambar 1). Jalan ini berkategori 4 lajur 2 arah (4/4 T). Arah barat dan arah timur dijadikan dua seksi terpisah karena pedoman membagi seksi menurut kesamaan desain, riwayat penanganan, lalu lintas, dan kondisi perkerasan (butir 7.1c) [8]. Survei lapangan dilaksanakan pada 10 Oktober 2026 dengan alat ukur *walking measure* dan *roll meter* untuk mengukur panjang dan lebar unit serta dimensi kerusakan.



Gambar 1. Peta lokasi survei, Jl. Jenderal Sudirman, Kota Batang (± 1 km, dari depan PT Primatexco Indonesia hingga melewati Simpang Sambong).

Sumber: © Google Maps, Citra ©2026 Airbus, CNES/Airbus, Maxar Technologies, Data peta ©2026.

Unit sampel

Tiap arah terdiri atas dua lajur, dan setiap lajur dibagi menjadi 20 unit sepanjang 50 m. Dengan demikian ada 40 unit per arah dan 80 unit untuk seluruh ruas. Panjang unit 50 m juga dipakai pada penerapan IKP di ruas lain [14], [16]. Pedoman mensyaratkan luas unit $225 \pm 90 \text{ m}^2$ ($135\text{--}315 \text{ m}^2$) [8]; seluruh unit memenuhi syarat ini (Tabel 1).

Tabel 1. Unit sampel survei

Seksi	Lajur	Jumlah	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m^2)
Arah barat	Dalam	20	50	3,5	175
Arah barat	Luar	20	50	3,4	170
Arah timur	Dalam	20	50	4,3	215
Arah timur	Luar	20	50	4,3	215

Lebar unit adalah lebar lajur hasil pengukuran di lapangan.

Jumlah unit sampel minimum

Jumlah unit sampel minimum dihitung dengan Persamaan (1) pedoman pada tingkat kepercayaan 95%, lalu dikonfirmasi dengan deviasi standar IKP aktual [8].

$$n = \frac{Nd^2}{(e^2/4)(N-1) + d^2} \quad (1)$$

dengan $N = 40$ unit per seksi, $e = 5$ poin IKP, dan $d = 10$ (nilai awal pedoman untuk perkerasan beton aspal) diperoleh $n = 12$ unit. Dengan deviasi standar aktual ($d = 14,13$ untuk arah barat dan $d = 12,48$ untuk arah timur) kebutuhan menjadi 19 dan 16 unit. Seluruh 40 unit per arah disurvei, sehingga syarat jumlah sampel terpenuhi dan interval pengambilan sampel tidak dipakai.

Pengumpulan data

Pada setiap unit dicatat jenis kerusakan, tingkat keparahan (rendah/R, sedang/S, tinggi/T), dan kuantitasnya (m^2 , m, atau buah sesuai jenis kerusakan) mengikuti butir 9 pedoman [8], hanya pada lajur unit yang bersangkutan.

Perhitungan IKP

Tahapan perhitungan mengikuti butir 11 pedoman [8] dan dilakukan untuk setiap unit. Urutan ini sama dengan penerapan Pd 01-2016-B pada ruas lain, yaitu menghitung kerapatan kerusakan, membaca NP dari kurva, mengoreksinya menjadi NPT, lalu menghitung $IKP = 100 - NPT$ [14]–[16]. Kerapatan kerusakan dihitung per jenis dan tingkat keparahan:

$$\text{Kerapatan (\%)} = \frac{A_{\text{kerusakan}}}{A_{\text{unit}}} \times 100 \quad (2)$$

Nilai Pengurang (NP) dibaca dari kurva Gambar 45 pedoman menurut kerapatan dan tingkat keparahan. Jumlah NP yang dipakai dibatasi sebanyak

$$m = 1 + \frac{9}{98}(100 - NP_{\text{maks}}) \leq 10 \quad (3)$$

Nilai Pengurang Terkoreksi (NPT) ditentukan dari kurva Gambar 47 pedoman menurut NP total dan jumlah q (NP lebih dari 2), secara iteratif dengan mereduksi NP terkecil yang lebih dari 2 menjadi 2,0, dan NPT maksimum yang diperoleh dipakai. IKP unit dihitung dengan

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

IKP seksi adalah rata-rata IKP unit berbobot luas unit, dan IKP ruas adalah rata-rata IKP seksi berbobot luas seksi:

$$IKP_{\text{seksi}} = \frac{\sum (IKP_i A_i)}{\sum A_i} \quad (5)$$

Kelas kondisi dan jenis penanganan ditentukan dari Tabel 1 pedoman [8]. Kurva pada Gambar 45 dan 47 pedoman hanya tersedia sebagai gambar, sehingga dalam penelitian ini kurva didigitalisasi dan dihitung dengan lembar kerja Excel. Digitalisasi memiliki akurasi sekitar $\pm 1\text{--}2$ poin NP, dan kurva NPT diperiksa dengan contoh perhitungan Lampiran C pedoman ($IKP \approx 49$, sesuai nilai pada pedoman). Kurva untuk kerusakan linear dan lubang memakai versi satuan metrik.

Analisis statistik

Perbedaan IKP antar arah dan antar lajur diuji dengan uji Mann-Whitney U dua sisi ($\alpha =$

0,05), karena sebaran IKP unit tidak simetris dan banyak unit bernilai 100. Hasil yang sama diperoleh dengan uji t Welch untuk perbandingan arah barat dan timur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

IKP per arah dan ruas

IKP ruas Jalan Jenderal Sudirman sepanjang 1 km adalah 86,9 (Sangat Baik); arah barat 84,9 (Baik) dan arah timur 88,5 (Sangat Baik) (Tabel 2).

Tabel 2. Ringkasan IKP per seksi dan lajur

Seksi / kelompok	Jumlah unit	IKP (rata-rata berbobot luas)	Median	Simpangan baku	IKP terendah	Unit IKP 100
Arah barat (seksi)	40	84,9	87,9	14,1	51,9	10
Lajur dalam	20	84,5	87,5	12,0	52,6	3
Lajur luar	20	85,4	89,7	16,3	51,9	7
Arah timur (seksi)	40	88,5	91,8	12,5	61,1	14
Lajur dalam	20	89,0	93,0	12,9	62,0	6
Lajur luar	20	88,1	90,6	12,3	61,1	8
Ruas (80 unit)	80	86,9	89,3	13,4	51,9	24

IKP arah barat (84,94) berada tepat di bawah batas kelas Sangat Baik (85). Karena kurva pedoman didigitalisasi dengan akurasi sekitar $\pm 1-2$ poin, kelas Baik untuk arah barat sebaiknya dibaca sebagai “Baik hingga Sangat Baik” (IKP ≈ 85).

Sebaran kelas kondisi

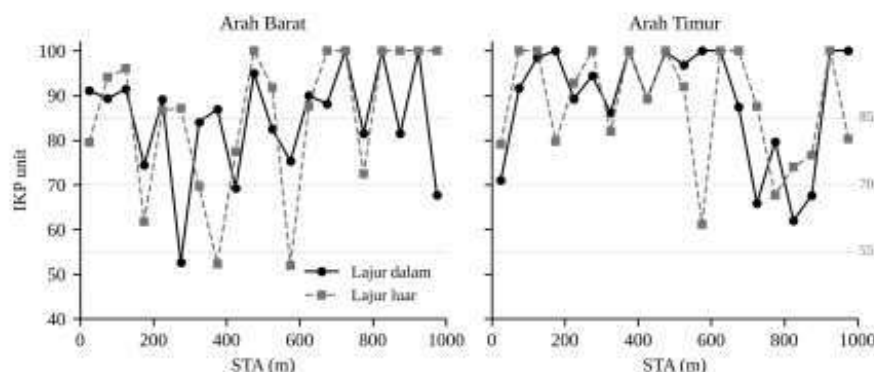
Sebagian besar unit berada pada kelas Sangat Baik (51 dari 80 unit, 64%), dan tidak ada unit yang masuk kelas Parah atau lebih buruk (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah unit menurut kelas kondisi

Kelas kondisi (IKP)	Arah barat	Arah timur	Ruas
Sangat Baik (85–100)	24	27	51
Baik (70–84)	9	8	17
Sedang (55–69)	4	5	9
Jelek (40–54)	3	0	3
Parah dan lebih buruk (< 40)	0	0	0

Sebaran IKP sepanjang ruas

Gambar 2 menunjukkan IKP setiap unit menurut STA. Di arah barat, enam dari tujuh unit berkelas Sedang atau Jelek berada pada STA 0+150–0+600, dan satu unit lainnya di ujung ruas (STA 0+950–1+000). Di arah timur, empat dari lima unit berkelas Sedang berada pada STA 0+700–0+900, ditambah satu unit lajur luar pada STA 0+550–0+600. Pola ini menunjukkan bahwa kerusakan terkonsentrasi pada bagian ruas tertentu, bukan merata sepanjang 1 km, dan bagian yang berbeda pada tiap arah.

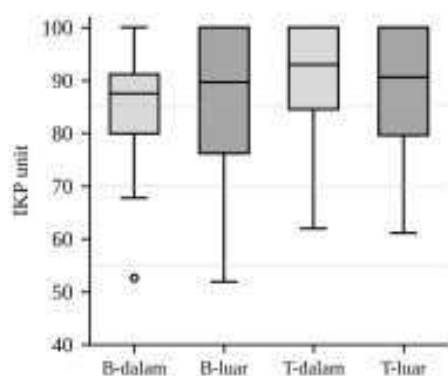


Gambar 2. IKP unit menurut STA pada arah barat dan arah timur (garis putus-putus abu-abu: lajur luar; garis hitam: lajur dalam; garis titik: batas kelas 85, 70, dan 55)

Perbandingan antar arah dan antar lajur

IKP arah timur lebih tinggi 3,6 poin daripada arah barat, tetapi perbedaan ini tidak signifikan secara statistik (Mann-Whitney $U = 686$, $p = 0,27$; uji t Welch $p = 0,23$). Perbedaan lajur dalam dan lajur luar juga tidak signifikan, baik di arah barat ($p = 0,51$) maupun arah timur ($p = 0,99$), dan untuk gabungan kedua arah ($p = 0,67$). Dengan 40 unit per arah, data ini tidak cukup untuk menyatakan bahwa satu arah atau satu lajur berkondisi lebih baik daripada yang lain.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa sebaran IKP kedua arah saling tumpang tindih. Arah barat memiliki nilai terendah yang lebih rendah (51,9) daripada arah timur (61,1), sedangkan median kedua arah berada pada kelas Sangat Baik (87,9 dan 91,8). Dengan demikian, perbedaan rata-rata kedua arah lebih dipengaruhi oleh beberapa unit yang rusak daripada oleh perbedaan kondisi umum.



Gambar 3. Sebaran IKP unit menurut arah dan lajur (B: barat, T: timur)

Jenis kerusakan

Retak kulit buaya adalah kerusakan paling luas dan paling besar pengaruhnya pada IKP: ditemukan di 50% unit arah barat dan 25% unit arah timur, dengan NP rata-rata sekitar 19–20 pada unit yang terdampak (Tabel 4).

Tabel 4. Jenis kerusakan yang ditemukan

Jenis kerusakan	Barat: unit	Barat: NP	Timur: unit	Timur: NP
Retak kulit buaya	20 (50%)	19,0	10 (25%)	20,3
Tambalan dan tambalan galian utilitas	11 (28%)	14,2	6 (15%)	21,6
Retak blok	4 (10%)	4,0	9 (23%)	2,1
Lubang	3 (8%)	18,9	6 (15%)	15,5
Ambblas/depresi	3 (8%)	4,1	–	–
Retak selip	–	–	3 (8%)	2,7
Jembul dan lekukan	1 (3%)	9,9	–	–
Sungkur	1 (3%)	27,6	–	–
Kegemukan	–	–	1 (3%)	0,0
Pengausan agregat	–	–	1 (3%)	0,0

Kolom “unit” adalah jumlah unit terdampak dan “NP” adalah NP rata-rata. NP rata-rata dihitung dari NP terbesar jenis kerusakan itu pada tiap unit yang terdampak. Semua kerusakan yang tercatat berkeparahan rendah (R) atau sedang (S); tidak ada kerusakan berkeparahan tinggi (T). Retak blok cukup luas di arah timur tetapi nilai pengurangnya kecil (2,1) karena kerapatannya rendah. Kegemukan dan pengausan agregat bernilai 0 karena kerapatannya berada di bawah rentang kurva pedoman. Tambalan, lubang, dan sungkur berpengaruh besar pada unit tempat muncul, meskipun jumlah unitnya sedikit.

Unit prioritas penanganan

Dua belas unit (15%) berada pada kelas Sedang atau Jelek (Tabel 5). Sepuluh di antaranya

didominasi retak kulit buaya berkeparahan sedang, dan dua oleh tambalan berkeparahan sedang (unit 28 dan 57).

Tabel 5. Unit berkelas Sedang atau Jelek

Unit	Arah, lajur	STA (km)	IKP	Kelas	Kerusakan utama
32	Barat, luar	0+550–0+600	51,9	Jelek	Retak kulit buaya S 14,1 m ² ; lubang R 2 buah
28	Barat, luar	0+350–0+400	52,3	Jelek	Tambalan S 34 m ² ; lubang S 1 buah
6	Barat, dalam	0+250–0+300	52,6	Jelek	Retak kulit buaya S 18,0 m ²
72	Timur, luar	0+550–0+600	61,1	Sedang	Retak kulit buaya R dan S, total 14,8 m ²
24	Barat, luar	0+150–0+200	61,8	Sedang	Retak kulit buaya R 6,4 m ² dan S 3,6 m ²
57	Timur, dalam	0+800–0+850	62,0	Sedang	Tambalan S 36,9 m ²
55	Timur, dalam	0+700–0+750	65,9	Sedang	Retak kulit buaya S 6,2 m ² dan R 2,1 m ²
58	Timur, dalam	0+850–0+900	67,7	Sedang	Retak kulit buaya S 6,3 m ²
20	Barat, dalam	0+950–1+000	67,7	Sedang	Retak kulit buaya S 5,1 m ²
76	Timur, luar	0+750–0+800	67,8	Sedang	Retak kulit buaya R 7,1 m ² ; lubang S 1 dan R 1 buah
9	Barat, dalam	0+400–0+450	69,3	Sedang	Retak kulit buaya R 14,8 m ²
27	Barat, luar	0+300–0+350	69,7	Sedang	Retak kulit buaya S 3,4 m ² ; ambblas R 2,1 m ²

STA 0+550–0+600 muncul di kedua arah (unit 32 dan 72) sebagai salah satu bagian terburuk, sehingga layak diperiksa lebih lanjut di lapangan. Penyebabnya tidak dapat dipastikan dari data survei ini.

Jenis penanganan

Berdasarkan Tabel 1 pedoman [8], 51 unit (64%) cukup dengan pemeliharaan rutin, 17 unit (21%) memerlukan pemeliharaan berkala, 9 unit (11%) peningkatan struktural, dan 3 unit (4%) rekonstruksi atau daur ulang, yaitu unit 6, 28, dan 32. Ketiga unit itu berada di arah barat.

Perbandingan nilai IKP dengan studi terdahulu

IKP ruas Jalan Jenderal Sudirman, Kota Batang (86,9) lebih tinggi daripada nilai pada ruas perkerasan lentur lain dalam kajian yang ditinjau, yaitu 67,43 dan 70,11 di Jalan Jenderal Sudirman, Kota Bandung [9]; rata-rata 68 di ruas Badas–Kunjang [14]; rata-rata 56 di Jalan Raya Condong [15]; PCI 69,4 di Jalan Alternatif IPB [4]; dan rata-rata 27,48 di koridor Kalaodi–Fabaharu [7]. Pada perkerasan kaku nilainya 33,45 dan 37,40 [13]. Selisih yang besar ini sejalan dengan catatan pada pendahuluan bahwa ruas yang dikaji umumnya berkondisi sedang hingga buruk; penelitian ini menambahkan contoh arteri primer Pantura yang kondisi permukaannya masih baik. Perbandingan langsung perlu dilakukan dengan hati-hati, karena studi-studi tersebut berbeda dalam metode (Pd 01-2016-B, Bina Marga, atau PCI), panjang ruas, dan

jumlah unit sampel, dan pilihan metode dapat mengubah penanganan yang direkomendasikan [17].

Nilai IKP yang tinggi tidak berarti ruas bebas masalah. Median unit (89,3) lebih tinggi daripada rata-rata ruas (86,9) dan 24 dari 80 unit bernilai 100, sehingga rata-rata ditarik turun oleh 12 unit berkelas Sedang atau Jelek. Penelitian ini tidak memiliki data umur perkerasan atau riwayat penanganan, sehingga alasan baiknya kondisi permukaan tidak dapat dipastikan, dan IKP sendiri tidak menilai kekuatan struktural.

Jenis kerusakan dan kaitannya dengan studi terdahulu

Retak kulit buaya sebagai kerusakan dominan (50% unit arah barat dan 25% unit arah timur) sejalan dengan temuan pada ruas Badas–Kunjang (48%) [14], Jalan Raya Condong (35%) [15], jalan akses proyek di Palembang [5], dan koridor Kalaodi–Fabaharu [7]. Perbedaannya, seluruh kerusakan di ruas ini berkeparahan rendah atau sedang. Hal ini menunjukkan bahwa retak kulit buaya di ruas ini belum mencapai tingkat keparahan tinggi, sehingga masih ada peluang menanganinya sebelum keparahannya meningkat. Tambalan ditemukan di 28% unit arah barat dan 15% unit arah timur, dan menjadi kerusakan utama pada dua unit prioritas (unit 28 dan 57). Proporsi ini berada pada urutan yang sama dengan tambalan di ruas Badas–Kunjang (24%) [14]. Tambalan dapat berasal dari perbaikan

sebelumnya atau galian utilitas, tetapi riwayat tersebut tidak diperiksa dalam survei ini.

Studi lain mengaitkan retak kulit buaya dengan beban kendaraan berat yang berulang, drainase yang kurang memadai, dan kurangnya pemeliharaan rutin [5], [7], dan Yılmaz dan Karabay [6] melaporkan pengaruh relatif rasio kendaraan berat sekitar 1,66 kali pengaruh volume lalu lintas pada model empiris di Burdur. Penelitian ini tidak mengukur lalu lintas, drainase, maupun pemeliharaan, sehingga faktor-faktor tersebut hanya dapat menjadi hipotesis bagi ruas Batang yang dilalui kendaraan berat [2], [3], dan bukan kesimpulan.

Pola spasial serta perbedaan antar arah dan antar lajur

Kerusakan terkonsentrasi pada STA 0+150–0+600 di arah barat dan STA 0+700–0+900 di arah timur, dengan STA 0+550–0+600 buruk di kedua arah. Studi yang ditinjau umumnya melaporkan persentase jenis kerusakan atau IKP rata-rata per ruas [14], [15], atau membagi ruas menjadi segmen untuk menentukan prioritas [16]. Pemetaan per unit dan STA pada penelitian ini memperlihatkan bahwa rata-rata ruas menyembunyikan unit yang jauh lebih buruk (IKP terendah 51,9). Penyebab konsentrasi ini tidak dapat dipastikan dari data survei, sehingga diperlukan pemeriksaan lapangan pada segmen tersebut, misalnya terhadap drainase dan riwayat galian utilitas.

Selisih IKP antar arah di sini (3,6 poin) sebanding dengan selisih pada studi lain, yaitu sekitar 2,7 poin di Bandung [9] dan sekitar 4,0 poin di ruas Bojonegoro–Ngawi [13]. Studi-studi tersebut menyajikan selisih secara deskriptif, sehingga tidak diketahui apakah selisihnya bermakna. Pada penelitian ini uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa selisih 3,6 poin masih berada dalam variasi antar unit, karena sebaran kedua arah saling tumpang tindih dan selisih rata-rata dipengaruhi oleh beberapa unit yang rusak. Hasil ini tidak dapat langsung digeneralisasi ke studi lain karena jumlah unitnya berbeda, dan lebar unit arah timur yang lebih besar juga perlu diingat saat membandingkan kedua arah.

Implikasi penanganan

Berdasarkan Tabel 1 pedoman, penanganan yang diperlukan bersifat setempat: 68 dari 80 unit (85%) cukup dengan pemeliharaan rutin atau berkala, sedangkan 12 unit (15%) memerlukan peningkatan struktural atau rekonstruksi/daur ulang. Hal ini berbeda dari rekomendasi pada ruas yang IKP-nya jauh lebih rendah, misalnya pengerukan aspal lama dan pelapisan ulang AC-WC pada Jalan Raya Condong (IKP rata-rata 56) [15] atau rekonstruksi penuh sebagai prioritas di Putussibau [16]. Penanganan setempat pada unit-unit di Tabel 5 memungkinkan anggaran difokuskan pada bagian yang paling rusak, bukan pada seluruh ruas sepanjang 1 km.

Karena rekomendasi dapat berbeda menurut metode [17] dan IKP hanya menilai permukaan, hasil ini sebaiknya dilengkapi pemeriksaan lapangan pada unit prioritas. Penelitian lanjutan dapat menghubungkan IKP dengan IRI seperti pada Hibatullah et al. [9] (R^2 sekitar 0,51), dengan catatan bahwa kecocokannya bergantung pada cara pengumpulan data, seperti pada Saputra et al. [11] ($R^2 = 0,0663$), serta menambahkan data lalu lintas kendaraan berat dan survei ulang berkala untuk menghitung laju penurunan kondisi.

Keterbatasan hasil

IKP hanya menilai kondisi permukaan pada saat survei, bukan kekuatan struktural, dan tidak menjelaskan penyebab kerusakan. Digitalisasi kurva Gambar 45 dan 47 memiliki akurasi sekitar ± 1 –2 poin; selisih sebesar itu dapat menggeser kelas unit yang IKP-nya dekat batas kelas, termasuk IKP seksi arah barat (84,9). Survei dilakukan satu kali sehingga laju penurunan kondisi tidak dapat dihitung. Selain itu, lebar unit arah timur (4,3 m) lebih besar daripada arah barat (3,4–3,5 m); perbedaan lebar ini memengaruhi kerapatan kerusakan dan perlu diperhatikan saat membandingkan kedua arah.

KESIMPULAN

Berdasarkan survei 80 unit sampel dan perhitungan IKP menurut Pd 01-2016-B, kondisi permukaan perkerasan Jalan Jenderal Sudirman, Kota Batang, sepanjang 1 km tergolong Sangat Baik (IKP ruas 86,9). IKP

arah barat 84,9 (Baik, mendekati batas Sangat Baik) dan arah timur 88,5 (Sangat Baik); perbedaan kedua arah tidak signifikan ($p = 0,27$), demikian pula perbedaan lajur dalam dan lajur luar. Retak kulit buaya adalah kerusakan paling dominan, diikuti tambalan, retak blok, dan lubang, dan seluruh kerusakan berkeparahan rendah atau sedang.

Dua belas dari 80 unit (15%) berada pada kelas Sedang atau Jelek. Tiga unit di arah barat (unit 6, 28, 32) memerlukan rekonstruksi atau daur ulang menurut Tabel 1 pedoman, dan STA 0+550–0+600 buruk di kedua arah. Sebagian besar ruas (85%) cukup ditangani dengan pemeliharaan rutin atau berkala, sehingga penanganan dapat dipusatkan pada unit-unit di Tabel 5. Nilai IKP penelitian ini dapat dipakai sebagai nilai dasar pemantauan ruas. Bagian ruas pada Tabel 5 perlu diperiksa lebih lanjut di lapangan, survei ulang berkala dapat mengukur laju penurunan kondisi, dan penelitian lanjutan dapat menambahkan data lalu lintas serta uji struktural untuk menjelaskan penyebab kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. W. Husaini and T. Junoasmono, "Peran infrastruktur jalan Pantura Jawa dalam rangka mendukung peningkatan ekonomi nasional," *Jurnal HPJI*, vol. 3, no. 1, 2017, doi: 10.26593/jh.v3i1.2435.
- [2] Pemerintah Kabupaten Batang, "Warga Batang dukung penuh pembatasan truk sumbu 3 secara konsisten," 2026. [Online]. Available: <https://berita.batangkab.go.id/?p=1&id=14939>. Accessed: Oct. 2026.
- [3] Tribun Jateng, "Breaking news truk tronton bermuatan veneer terguling di Pantura Batang, muatan tumpah ke jurang," 2026. [Online]. Available: <https://jateng.tribunnews.com/jawa-tengah/1262594/breaking-news-truk-tronton-bermuatan-veneer-terguling-di-pantura-batang-muatan-tumpah-ke-jurang>. Accessed: Oct. 2026.
- [4] R. F. Dhiaulhaq and M. Fauzan, "Evaluasi kerusakan lapis perkerasan jalan dengan metode Pavement Condition Index (PCI)," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 7, no. 2, pp. 161–170, 2022, doi: 10.29244/jsil.7.2.161-170.
- [5] A. Armahedi and E. Mulyati, "Assessment of pavement performance using the Pavement Condition Index (PCI): A case study of the Bengrah II Project in Palembang, Indonesia," *Civil and Sustainable Urban Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 117–129, 2025, doi: 10.53623/csue.v5i2.831.
- [6] A. Yilmaz and E. Karabay, "Empirical modeling of Pavement Condition Index (PCI) based on traffic volume and heavy-vehicle composition," *Sustainability*, vol. 18, no. 20, Art. no. 10458, 2026, doi: 10.3390/su182010458.
- [7] I. A. Rajak, I. Altarans, and F. Faruk, "Flexible pavement distress analysis using the Pavement Condition Index (PCI) method," *SCIENTIA: Journal of Multi Disciplinary Science*, vol. 4, no. 2, pp. 90–107, 2026, doi: 10.62394/scientia.v4i2.261.
- [8] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Penentuan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP)," Pd 01-2016-B, Surat Edaran Menteri PUPR No. 19/SE/M/2016, Jakarta, Indonesia, Oct. 11, 2016.
- [9] F. Z. Hibatullah, A. A. R. Wardana, and L. Aisyah, "Pengelolaan jalan berdasarkan metode IKP dan IRI (studi kasus Jalan Jenderal Sudirman STA 2+000–STA 3+400 Kota Bandung)," *RekaRacana: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 11, no. 1, pp. 87–96, 2025.
- [10] I. R. Rame, I. G. U. H. Sutrisna, and A. Hidayatulloh, "Analisis kerusakan jalan menggunakan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) (studi kasus: Jalan Terong Tawah Labu Api)," *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd)*, vol. 6, no. 2, pp. 1045–1048, 2025, doi: 10.29303/geoscienceed.v6i2.908.
- [11] E. Saputra, A. Parianta, Lukman, and M. O. Mahendra, "Strategi pemeliharaan dan model hubungan antara nilai kekasaran jalan dan nilai kondisi perkerasan kaku dengan metode IKP dan IRI: studi kasus Jalan Lingkar Selatan

- Kota Cilegon,” *Structure Teknik Sipil*, vol. 7, no. 2, pp. 24–31, 2025.
- [12] A. Setiawan, D. Afriyanti, and R. D. Febriana, “Model hubungan antara kerusakan jalan dan kecepatan kendaraan di jalan perkotaan,” *Jurnal HPJI*, vol. 10, no. 2, pp. 75–84, 2024.
- [13] A. Suraji, E. G. Jati, and M. Cakrawala, “Analisis kerusakan jalan menggunakan metode IKP (Indeks Kondisi Perkerasan),” *Teras Jurnal: Jurnal Teknik Sipil*, vol. 16, no. 2, pp. 410–423, 2026, doi: 10.29103/tj.v16i2.1403.
- [14] N. Nefrida and M. N. Bani, “Analisis kondisi kerusakan jalan pada ruas jalan Badas–Kunjang Kabupaten Kediri berdasarkan metode Bina Marga,” *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, vol. 6, no. 3, pp. 217–222, 2025, doi: 10.33795/jos-mrk.v6i3.8114.
- [15] A. Pratama and A. M. Kurniawan, “Evaluasi kerusakan jalan berdasarkan metode Bina Marga pada Jl Raya Condong Probolinggo,” *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, vol. 6, no. 3, pp. 223–228, 2025, doi: 10.33795/jos-mrk.v6i3.8115.
- [16] N. H. Imani, “Penentuan prioritas penanganan kerusakan jalan berdasarkan Indeks Kondisi Perkerasan (IKP) di Kota Putussibau,” *Wahana Teknik Sipil*, vol. 31, no. 1, pp. 1–19, 2026, doi: 10.32497/wahanats.v31i1.6896.
- [17] D. Bangguna, Y. Lawodi, E. Bansambua, H. Abulebu, and E. Pandoyu, “Penilaian kondisi perkerasan jalan menggunakan metode Bina Marga dan PCI untuk menentukan prioritas penanganan kerusakan,” *Jurnal Konstruksi*, vol. 24, no. 1, pp. 43–52, 2026, doi: 10.33364/konstruksi/v.24-1.2909.