



ANALISIS KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE *PAVEMENT CONDITION INDEX* (PCI) DAN BINA MARGA PADA RUAS JALAN NAGARI GADUIK-KOTO TANGAH, KECAMATAN TILATANG KAMANG, KABUPATEN AGAM

M. Tori Alvino Ds

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

<https://orcid.org/0009-0004-3972-7247>

Helga Yermadona

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

<https://orcid.org/0009-0008-3411-7131>

Zuheldi

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

<https://orcid.org/0009-0004-9072-5458>

Email: mtorialvin@gmail.com

Abstrak. Ruas Jalan Nagari Gaduik-Koto Tengah di Kecamatan Tilatang Kamang, Kabupaten Agam, adalah jalan kabupaten Kelas III yang dilalui kendaraan umum, kendaraan barang, dan angkutan tambang batu alam, serta tidak memiliki drainase dan bahu jalan. Penelitian ini mengidentifikasi jenis kerusakan perkerasan dan mengevaluasi kondisinya dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI) dan Bina Marga. Survei visual dilakukan pada STA 5+000-STA 6+000 yang dibagi menjadi 10 segmen sepanjang 100 m dengan lebar perkerasan 3,5 m. Kerusakan yang ditemukan adalah pelepasan butir (6,34% dari luas total), lubang (0,16%), retak memanjang (0,20%), dan tambalan (0,04%). Nilai PCI per segmen berkisar 37-100: satu segmen berkategori *Poor*, dua *Fair*, satu *Good*, dan enam *Excellent*, dengan rata-rata ruas 78,20 (*Very Good*). Metode Bina Marga menghasilkan nilai kondisi jalan 9, kelas LHR 5 (3.727 kendaraan per pencacahan 12 jam), dan Urutan Prioritas (UP) 3 yang termasuk program pemeliharaan berkala. Perbedaan hasil terjadi karena PCI menilai tingkat keparahan dan kepadatan kerusakan tiap segmen, sedangkan Bina Marga menilai ruas secara agregat. Penanganan yang direkomendasikan adalah pemeliharaan berkala berupa penambalan lubang, perbaikan retak, dan pelapisan ulang (*overlay*), diprioritaskan pada STA 5+000-5+200 dan STA 5+500-5+600, serta perbaikan drainase pendukung sebagai penanganan penyebab utama kerusakan.

Kata kunci: Kerusakan jalan; *Pavement Condition Index*; Bina Marga; Urutan prioritas; Drainase

Article History

Received: Oktober 2026

Reviewed: Oktober 2026

Published: Oktober 2026

Plagiarism Checker

No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang berperan penting dalam memperlancar mobilitas masyarakat, distribusi barang dan jasa, serta pertumbuhan ekonomi daerah (Pemerintah Republik Indonesia, 2004). Seiring pertumbuhan penduduk dan perkembangan transportasi, volume kendaraan terus meningkat. Beban lalu lintas berulang, terutama dari kendaraan bermuatan berlebih, mempercepat penurunan kualitas perkerasan

bila tidak diimbangi pemeliharaan yang baik. Bentuk kerusakannya antara lain retak, lubang, tambalan, dan pelepasan butir, yang menurunkan kenyamanan, meningkatkan risiko kecelakaan, dan menambah biaya operasional kendaraan (Sukirman, 1999).

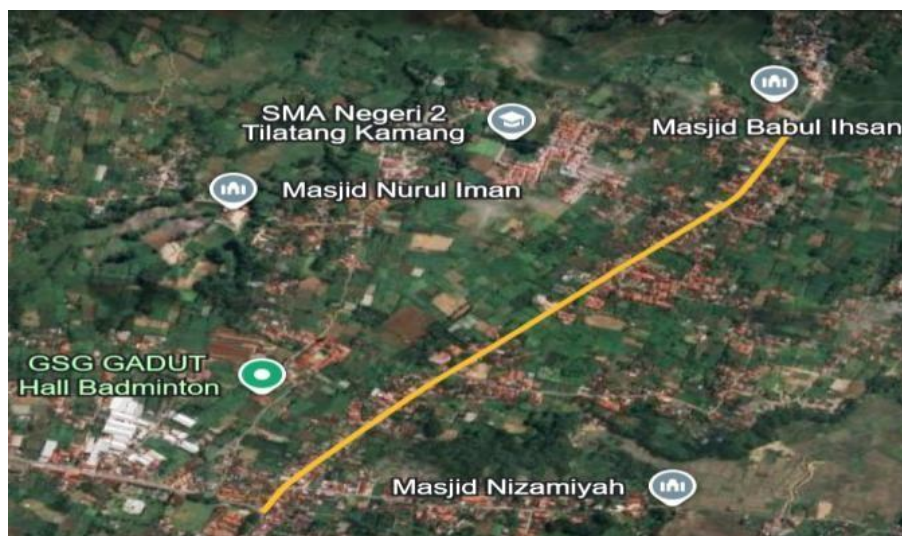
Ruas Jalan Nagari Gaduik-Koto Tengah sepanjang 6 km (STA 0+000-STA 6+000) adalah jalan kabupaten Kelas III dengan kemampuan pelayanan beban lalu lintas yang terbatas. Di lapangan, ruas ini juga dilalui kendaraan pengangkut hasil tambang batu alam dan kendaraan barang yang berpotensi memberi beban berlebih. Jalan ini tidak memiliki drainase maupun bahu jalan, sehingga air hujan mengalir langsung ke badan jalan dan menggenang, yang mempercepat lepasnya ikatan aspal dan agregat.

Kondisi perkerasan dapat dinilai dengan metode *Pavement Condition Index* (PCI), yaitu indeks 0-100 berdasarkan jenis, tingkat keparahan, dan luas kerusakan (Shahin, 1994; ASTM International, 2018). PCI telah digunakan antara lain untuk menilai kerusakan ruas jalan perkotaan (Zaid et al., 2021), memprediksi umur layan sisa jalan (Setyawan et al., 2015), dan dihubungkan dengan *International Roughness Index* (Arhin et al., 2015). Di Indonesia, metode Bina Marga juga banyak dipakai karena menghubungkan kerusakan dan kelas lalu lintas dengan program penanganan (Departemen Pekerjaan Umum, 1990). Penggunaan kedua metode secara bersamaan pada ruas yang dipengaruhi aktivitas tambang batu alam di Kabupaten Agam belum banyak dikaji. Penelitian ini bertujuan (1) mengidentifikasi jenis kerusakan perkerasan, (2) menganalisis kondisi perkerasan dengan metode PCI dan Bina Marga, dan (3) merumuskan rekomendasi penanganan berdasarkan jenis dan lokasi kerusakan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Data Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kecamatan Tilatang Kamang, Kabupaten Agam, pada ruas jalan kabupaten yang menghubungkan Nagari Gaduik dan Koto Tengah dengan panjang total 6 km (STA 0+000-STA 6+000), seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pemilihan lokasi mempertimbangkan lalu lintas yang cukup padat, termasuk kendaraan angkutan barang dan angkutan hasil tambang batu alam, serta pengaruh curah hujan terhadap kondisi perkerasan.



Gambar 1: Lokasi penelitian Ruas Jalan Gaduik-Koto Tengah, Kecamatan Tilatang Kamang

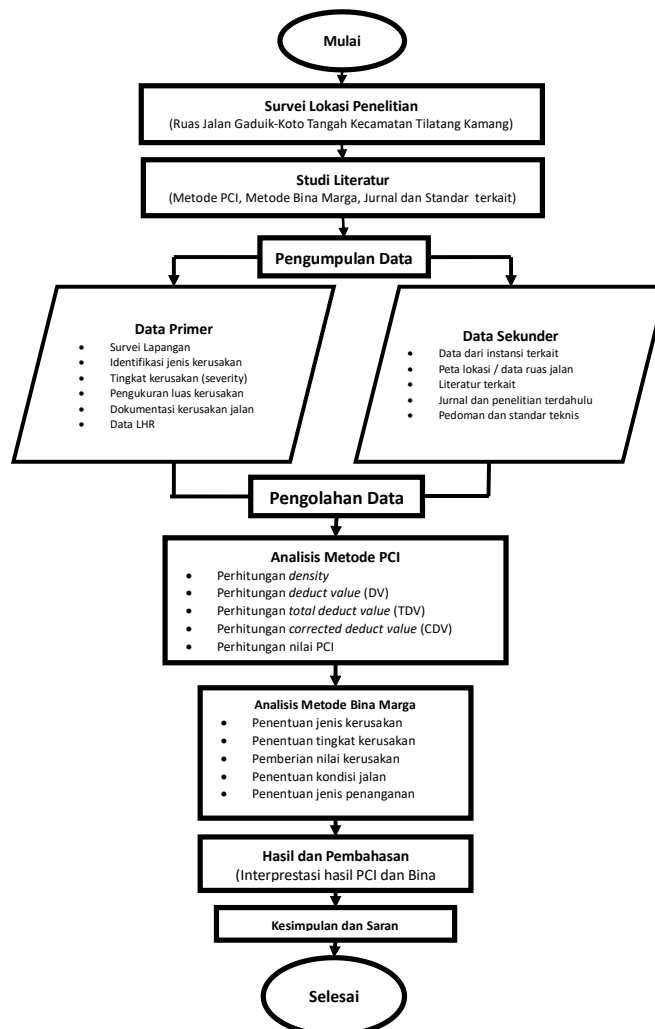
Sumber: Google Maps (2026)

Penelitian bersifat kuantitatif dengan pendekatan deskriptif pada ruas jalan satu lajur selebar 3,5 m tanpa drainase dan bahu jalan. Survei kerusakan dilakukan pada STA 5+000-STA 6+000, dibagi menjadi 10 unit sampel (segmen) sepanjang 100 m. Luas tiap segmen 350 m² dan luas total 3.500 m².

Data primer meliputi jenis, tingkat keparahan, dan dimensi kerusakan (diukur dengan meteran), dokumentasi foto, dan volume lalu lintas. Lalu lintas dicacah manual selama 12 jam (06.00-18.00 WIB) untuk sepeda motor, mobil, *pick up*, bus, dan truk. Hasil pencacahan dilaporkan sebagai volume 12 jam dalam satuan kendaraan; angka ini belum dikonversi ke 24 jam maupun ke satuan smp (lihat Bagian 3.4). Data sekunder berupa literatur dan pedoman teknis Bina Marga.

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ditunjukkan pada bagan alir (Gambar 2), mulai dari survei lokasi dan studi literatur, pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan data dengan metode PCI dan Bina Marga, hingga pembahasan dan penarikan kesimpulan.



Gambar 2: Bagan alir penelitian
Sumber: hasil analisis penulis (2026)



2.3 Analisis Metode PCI

Tahapan PCI meliputi perhitungan luas dan *density* kerusakan, penentuan tingkat keparahan (*Low, Medium, High*), pembacaan *Deduct Value* (DV) dari kurva ASTM D6433 menurut jenis, *severity*, dan *density*, perhitungan *Total Deduct Value* (TDV), penentuan *Corrected Deduct Value* (CDV), dan perhitungan PCI. Persamaan yang digunakan:

$$\text{Density}(\%) = \frac{A_d}{A_s} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{TDV} = \sum \text{DV} \quad (2)$$

$$\text{PCI} = 100 - \text{CDV} \quad (3)$$

dengan A_d : luas kerusakan (m^2), A_s : luas segmen (350 m^2), dan q : jumlah DV yang lebih besar dari 2. CDV ditentukan secara iteratif menurut ASTM D6433: TDV dikoreksi dengan kurva sesuai q , DV terkecil yang lebih besar dari 2 diubah menjadi 2, lalu proses diulang sampai $q = 1$ (pada $q = 1$, CDV sama dengan TDV). CDV yang dipakai adalah nilai maksimum dari seluruh iterasi. Karena itu CDV tidak pernah lebih kecil daripada DV individual terbesar. Segmen tanpa kerusakan diberi PCI 100 menurut definisi indeks, dan PCI ruas dihitung sebagai rata-rata seluruh segmen (luas segmen sama). Klasifikasi mengikuti Shahin (1994): 85-100 *Excellent*, 70-84 *Very Good*, 55-69 *Good*, 40-54 *Fair*, 25-39 *Poor*, 10-24 *Very Poor*, 0-9 *Failed*.

2.4 Analisis Metode Bina Marga

Metode Bina Marga (Departemen Pekerjaan Umum, 1990) dilakukan dalam lima langkah: (1) menghitung persentase tiap jenis kerusakan terhadap luas total ruas; (2) menetapkan angka kerusakan tiap jenis; (3) menjumlahkan angka kerusakan menjadi nilai kondisi jalan; (4) menentukan kelas LHR dari volume lalu lintas; dan (5) menghitung Urutan Prioritas (UP):

$$\text{UP} = 17 - (\text{Kelas LHR} + \text{Nilai Kondisi Jalan}) \quad (4)$$

Nilai UP kemudian dipakai untuk menentukan program penanganan (Tabel 1).

Tabel 1: Tahapan dan ketentuan metode Bina Marga

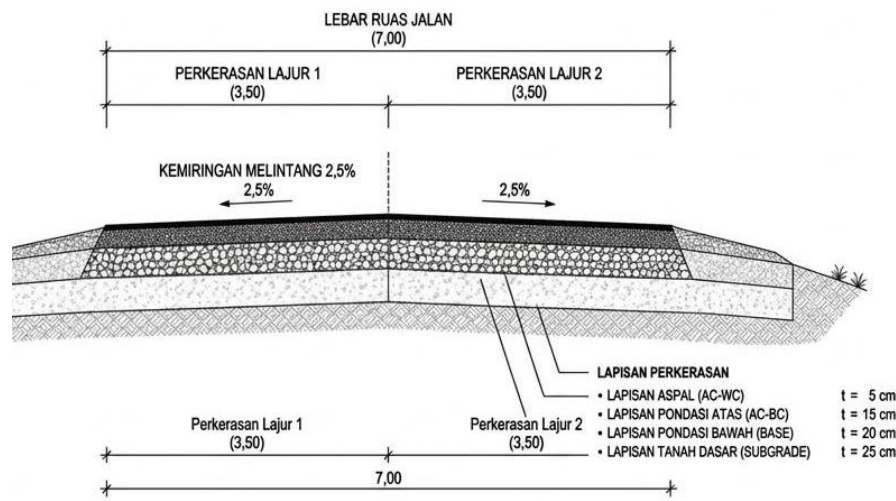
Tahap	Ketentuan
Persentase kerusakan	(Luas tiap jenis kerusakan / luas total ruas) $\times$ 100%
Angka kerusakan	Ditetapkan untuk tiap jenis kerusakan yang ditemukan
Nilai kondisi jalan	Jumlah angka kerusakan seluruh jenis
Kelas LHR (kendaraan/hari)	< 20 = 0; 20-50 = 1; 50-200 = 2; 200-500 = 3; 500-2.000 = 4; 2.000-5.000 = 5; 5.000-20.000 = 6; 20.000-50.000 = 7; > 50.000 = 8
Program menurut UP	UP 3-6: pemeliharaan berkala; semakin kecil UP, semakin tinggi tingkat kerusakan

Sumber: Departemen Pekerjaan Umum (1990)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penampang Melintang dan Sebaran Kerusakan per Stasiun

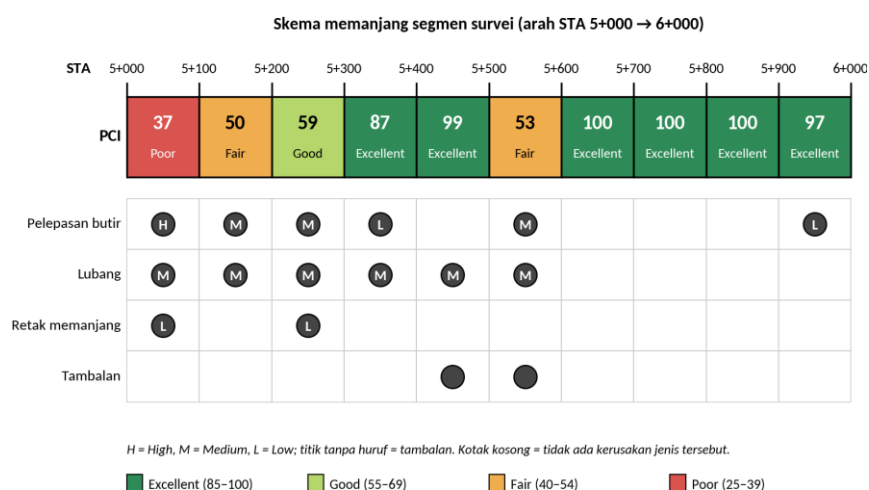
Ruas yang disurvei merupakan perkerasan lentur dengan lebar lajur 3,50 m. Potongan melintang hasil survei lapangan ditampilkan pada Gambar 3. Perkerasan memiliki kemiringan melintang 2,5% dengan susunan lapis aspal (AC-WC) setebal 5 cm, lapis pondasi atas (AC-BC) 15 cm, lapis pondasi bawah (*base*) 20 cm, dan tanah dasar (*subgrade*) 25 cm. Tepi perkerasan tidak dilengkapi bahu jalan maupun saluran drainase.



Gambar 3: Potongan melintang ruas Jalan Gaduik

Sumber: gambar penulis menggunakan AutoCAD berdasarkan survei lapangan (2026)

Sebaran kerusakan sepanjang stasiun survei disajikan pada Gambar 4 dalam bentuk skema memanjang, yang memuat posisi stasiun, jenis dan severity kerusakan, serta nilai PCI tiap segmen (Tabel 3 dan Tabel 4). Kerusakan terkonsentrasi pada STA 5+000-5+300 dan STA 5+500-5+600, sedangkan STA 5+600-5+900 tidak mengalami kerusakan. Skema ini tidak memuat profil elevasi karena data elevasi per stasiun tidak tersedia dalam penelitian ini.



Gambar 4: Skema memanjang segmen survei STA 5+000-6+000: sebaran kerusakan dan nilai PCI

Sumber: hasil survei dan perhitungan penulis (2026)



3.2 Jenis dan Luas Kerusakan

Survei menemukan empat jenis kerusakan: pelepasan butir (*raveling*), retak memanjang, lubang, dan tambalan. Tujuh segmen mengalami kerusakan, sedangkan tiga segmen (STA 5+600-5+900) tidak rusak. Kerusakan terluas berada di STA 5+000-5+100 (89,31 m²). Terhadap total luas 3.500 m², pelepasan butir paling dominan dan menyumbang 94,0% dari seluruh luas kerusakan (Tabel 2).

Tabel 2: Rekapitulasi luas dan persentase kerusakan

No	Jenis Kerusakan	Luas (m ²)	Persentase (%)
1	Pelepasan butir (<i>raveling</i>)	221,93	6,34
2	Retak memanjang	7,00	0,20
3	Lubang	5,77	0,16
4	Tambalan	1,30	0,04
Total		236,00	6,74

Sumber: hasil survei dan perhitungan penulis (2026); persentase terhadap 3.500 m²

Dominasi pelepasan butir sejalan dengan kondisi lapangan: ikatan aspal-agregat melemah akibat air hujan yang tidak terdrainase serta beban kendaraan berat berulang dari aktivitas tambang batu alam. Pelepasan butir juga merupakan satu-satunya kerusakan dengan *severity High*, yaitu di STA 5+000-5+100.

3.3 Kondisi Perkerasan Berdasarkan Metode PCI

Tabel 3 memuat *density*, *severity*, dan DV tiap kerusakan. DV dibaca dari kurva ASTM D6433. Tambalan (*density* 0,09% pada STA 5+400-5+500 dan 0,29% pada STA 5+500-5+600) tidak diperhitungkan dalam DV pada penelitian ini.

Tabel 3: *Density*, *severity*, dan *Deduct Value* (DV)

STA	Jenis Kerusakan	<i>Density</i> (%)	<i>Severity</i>	DV
5+000-5+100	Pelepasan butir	24,93	<i>High</i>	61
	Retak memanjang	0,57	<i>Low</i>	0
	Lubang	0,02	<i>Medium</i>	11
5+100-5+200	Pelepasan butir	9,50	<i>Medium</i>	18
	Lubang	0,17	<i>Medium</i>	48
5+200-5+300	Pelepasan butir	12,86	<i>Medium</i>	20
	Lubang	0,12	<i>Medium</i>	37
	Retak memanjang	1,43	<i>Low</i>	5
5+300-5+400	Lubang	1,84	<i>Medium</i>	12
	Pelepasan butir	0,14	<i>Low</i>	1
5+400-5+500	Lubang	0,11	<i>Medium</i>	1
5+500-5+600	Pelepasan butir	15,43	<i>Medium</i>	47
	Lubang	0,02	<i>Medium</i>	0
5+900-6+000	Pelepasan butir	0,55	<i>Low</i>	3

Sumber: hasil perhitungan penulis (2026)



Dari DV tersebut, CDV dihitung secara iteratif. Sebagai contoh, pada STA 5+000-5+100 DV berurutan 61, 11, dan 0 ($q = 2$, TDV = 72). Setelah DV 11 diubah menjadi 2, q menjadi 1 dan TDV = $61 + 2 + 0 = 63$, sehingga CDV maksimum 63 dan PCI = 37 (*Poor*). Pada STA 5+100-5+200 (DV 48 dan 18) iterasi $q = 1$ memberi CDV 50, dan pada STA 5+500-5+600 (DV 47 dan 0, $q = 1$) CDV sama dengan TDV, yaitu 47. Hasil seluruh segmen disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4: Nilai CDV, PCI, dan kategori kondisi per segmen

STA	DV (urut menurun)	q awal	CDV maks.	PCI	Kategori
5+000-5+100	61; 11; 0	2	63	37	<i>Poor</i>
5+100-5+200	48; 18	2	50	50	<i>Fair</i>
5+200-5+300	37; 20; 5	3	41	59	<i>Good</i>
5+300-5+400	12; 1	1	13	87	<i>Excellent</i>
5+400-5+500	1	0	1	99	<i>Excellent</i>
5+500-5+600	47; 0	1	47	53	<i>Fair</i>
5+600-5+700	tanpa kerusakan	-	0	100	<i>Excellent</i>
5+700-5+800	tanpa kerusakan	-	0	100	<i>Excellent</i>
5+800-5+900	tanpa kerusakan	-	0	100	<i>Excellent</i>
5+900-6+000	3	1	3	97	<i>Excellent</i>
Rata-rata 10 segmen				78,20	<i>Very Good</i>

Sumber: hasil perhitungan penulis (2026). CDV untuk $q \geq 2$ dibatasi oleh iterasi $q = 1$ (CDV = TDV).

Segmen tanpa kerusakan (STA 5+600-5+900) memiliki PCI 100 (*Excellent*) menurut definisi indeks dan dihitung sebagai bagian dari ruas, karena PCI ruas mewakili seluruh unit sampel. Rata-rata PCI 10 segmen adalah $\frac{(37+50+59+87+99+53+100+100+100+97)}{10} = 78,20$, termasuk kategori *Very Good*. Rata-rata hanya pada tujuh segmen yang rusak adalah 68,86 (*Good*); angka ini menggambarkan kondisi bagian yang rusak saja dan tidak dipakai sebagai PCI ruas. Distribusi kategori adalah satu segmen *Poor*, dua *Fair*, satu *Good*, dan enam *Excellent*.

Rata-rata *Very Good* menyembunyikan kerusakan terkonsentrasi di awal pengamatan: STA 5+000-5+100 (*Poor*), STA 5+100-5+200 dan 5+500-5+600 (*Fair*). Ketiganya didominasi pelepasan butir dengan *density* 9,50-24,93%, dan seluruh nilai DV terbesar berasal dari kerusakan ini serta lubang. Karena itu penanganan perlu ditentukan per segmen.

3.4 Kondisi Jalan Berdasarkan Metode Bina Marga

3.4.1 Data Lalu Lintas

Pencacahan 12 jam (06.00-18.00 WIB) mencatat 3.727 kendaraan: 2.645 sepeda motor (71,0%), 678 mobil (18,2%), 200 *pick up* (5,4%), 177 truk (4,7%), dan 27 bus (0,7%). Angka ini adalah volume 12 jam dalam satuan kendaraan, bukan LHR 24 jam, dan belum dikonversi ke smp/hari; volume puncak 358 kendaraan/jam terjadi pukul 07.00-08.00 WIB. Dalam penelitian ini angka tersebut dipakai langsung sebagai pendekatan LHR untuk menentukan kelas LHR. Karena LHR 24 jam umumnya lebih besar, dilakukan uji sensitivitas: kelas LHR tetap 5 (2.000-5.000) selama faktor pengali gabungan ekspansi 24 jam dan konversi smp berada antara 0,54 dan 1,34 (2.000/3.727 dan 5.000/3.727). Di luar rentang tersebut kelas LHR dan UP akan berubah.

Rincian hasil pencacahan per jam untuk setiap golongan kendaraan disajikan pada Tabel 5. Volume terendah terjadi pada pukul 06.00-07.00 WIB (247 kendaraan) dan volume tertinggi pada pukul 07.00-08.00 WIB (358 kendaraan).

Tabel 5: Rekapitulasi volume lalu lintas hasil pencacahan 12 jam

Waktu (WIB)	Sepeda motor	Mobil	Pick up	Bus	Truk	Total
06.00-07.00	180	45	12	2	8	247
07.00-08.00	260	70	15	3	10	358
08.00-09.00	230	65	16	2	12	325
09.00-10.00	190	55	18	2	15	280
10.00-11.00	175	50	20	2	18	265
11.00-12.00	170	48	18	2	20	258
12.00-13.00	185	52	16	2	18	273
13.00-14.00	180	50	18	2	20	270
14.00-15.00	195	55	20	2	18	290
15.00-16.00	210	60	18	3	16	307
16.00-17.00	250	68	15	3	12	348
17.00-18.00	220	60	14	2	10	306
Total	2.645	678	200	27	177	3.727
Persentase (%)	71,0	18,2	5,4	0,7	4,7	100,0

Sumber: hasil survei lapangan (2026); volume 12 jam, belum dikonversi ke LHR 24 jam atau smp

3.4.2 Angka Kerusakan dan Nilai Kondisi

Persentase tiap jenis kerusakan dihitung terhadap luas total 3.500 m² (Tabel 2): pelepasan butir 6,34%, retak memanjang 0,20%, lubang 0,16%, dan tambalan 0,04%. Angka kerusakan yang ditetapkan adalah 3 untuk pelepasan butir, 2 untuk retak memanjang, 3 untuk lubang, dan 1 untuk tambalan. Nilai kondisi jalan adalah jumlah angka tersebut, yaitu 3 + 2 + 3 + 1 = 9. Seluruh tahapan dirangkum pada Tabel 6.

**Tabel 6: Angka kerusakan, nilai kondisi jalan, kelas LHR, dan UP**

Parameter	Data / dasar	Angka
Pelepasan butir	221,93 m ² (6,34%)	3
Retak memanjang	7,00 m ² (0,20%)	2
Lubang	5,77 m ² (0,16%)	3
Tambalan	1,30 m ² (0,04%)	1
Nilai kondisi jalan	Jumlah angka kerusakan	9
Kelas LHR	3.727 kendaraan/12 jam (rentang 2.000-5.000)	5
UP = 17 – (5 + 9)	UP 3-6: pemeliharaan berkala	3

Sumber: hasil analisis penulis (2026)

Kelas LHR 5 dan nilai kondisi jalan 9 menghasilkan $UP = 17 - (5 + 9) = 3$. Nilai UP 3-6 termasuk program pemeliharaan berkala. Semakin kecil nilai UP, semakin tinggi tingkat kerusakan dan semakin serius penanganan yang dibutuhkan (Departemen Pekerjaan Umum, 1990).

3.5 Perbedaan Hasil PCI dan Bina Marga

Kedua metode sama-sama menunjukkan bahwa ruas masih layak digunakan, tetapi memberi penekanan yang berbeda (Tabel 7). PCI ruas 78,20 (*Very Good*), namun terdapat satu segmen *Poor* dan dua *Fair*. Bina Marga menghasilkan UP 3 yang mengarahkan ruas pada pemeliharaan berkala.

Tabel 7: Perbandingan hasil PCI dan Bina Marga

Aspek	PCI	Bina Marga
Unit analisis	Per segmen 100 m, lalu dirata-ratakan	Per ruas (agregat 3.500 m ²)
Parameter utama	Jenis, <i>severity</i> , dan <i>density</i> kerusakan	Persentase dan jenis kerusakan, serta kelas LHR
Peran lalu lintas	Tidak dipakai	Kelas LHR 5 masuk dalam UP
Hasil	PCI ruas 78,20 (<i>Very Good</i>); segmen 37-100	Nilai kondisi 9; UP 3
Keluaran	Kondisi teknis tiap segmen	Program: pemeliharaan berkala

Sumber: hasil analisis penulis (2026)

Perbedaan penekanan itu bersumber dari tiga hal. Pertama, unit analisis: PCI dihitung per segmen sehingga pelepasan butir *severity High* dengan *density* 24,93% di STA 5+000-5+100 menghasilkan DV 61, sedangkan enam segmen *Excellent* menaikkan rata-rata ruas. Bina Marga menilai ruas secara agregat. Kedua, pada perhitungan Bina Marga dalam penelitian ini, angka kerusakan diberikan per jenis kerusakan, sehingga keberadaan empat jenis kerusakan sudah menghasilkan nilai kondisi 9 meskipun luas kerusakan hanya 6,74% dari total. Ketiga, Bina Marga memasukkan volume lalu lintas (kelas LHR 5), sedangkan PCI hanya menilai kondisi fisik perkerasan.

Pemilihan jenis penanganan didasarkan pada kedua hasil. UP 3 menentukan jenis program, yaitu pemeliharaan berkala, yang mencakup penambalan lubang, perbaikan retak, dan pelapisan ulang (*overlay*) pada bagian dengan pelepasan butir. PCI menentukan lokasi dan urutan pelaksanaan: STA 5+000-5+100 (*Poor*) paling dahulu, kemudian STA 5+100-5+200 dan 5+500-5+600 (*Fair*), sedangkan segmen *Excellent* cukup dipantau. Pelapisan ulang dipilih untuk pelepasan butir karena yang hilang adalah agregat dan ikatan aspal pada permukaan di area yang luas, sehingga tambalan setempat tidak memadai.

3.6 Rekomendasi Penanganan

Rekomendasi disusun menurut jenis dan lokasi kerusakan (Tabel 8). Lubang ditangani dengan penambalan karena bersifat setempat dan luasnya kecil. Retak memanjang diperbaiki agar air tidak masuk ke lapisan perkerasan. Pelepasan butir pada area luas ditangani dengan pelapisan ulang (*overlay*).

Tabel 8: Rekomendasi penanganan per segmen

STA	PCI (kategori)	Kerusakan	Penanganan
5+000-5+100	37 (<i>Poor</i>)	Pelepasan butir <i>High</i> 24,93%; retak; lubang	Prioritas pertama: penambalan lubang, perbaikan retak, <i>overlay</i> area pelepasan butir
5+100-5+200	50 (<i>Fair</i>)	Pelepasan butir <i>Medium</i> ; lubang	Penambalan lubang; <i>overlay</i> area pelepasan butir
5+200-5+300	59 (<i>Good</i>)	Pelepasan butir <i>Medium</i> ; lubang; retak	Perbaikan retak dan penambalan lubang; <i>overlay</i> dapat digabung dengan pekerjaan STA 5+000-5+200
5+300-5+400	87 (<i>Excellent</i>)	Lubang 1,84%	Penambalan lubang (rutin)
5+400-5+500	99 (<i>Excellent</i>)	Lubang kecil; tambalan	Pemantauan tambalan; penambalan lubang kecil (rutin)
5+500-5+600	53 (<i>Fair</i>)	Pelepasan butir <i>Medium</i> 15,43%; lubang; tambalan	<i>Overlay</i> area pelepasan butir; penambalan lubang
5+600-5+900	100 (<i>Excellent</i>)	Tidak ada	Pemeliharaan rutin (pembersihan dan pemantauan)
5+900-6+000	97 (<i>Excellent</i>)	Pelepasan butir <i>Low</i>	Pemantauan dan pemeliharaan rutin

Sumber: hasil analisis penulis (2026)

3.6.1 Drainase

Ruas ini tidak memiliki drainase maupun bahu jalan, sehingga air hujan mengalir ke dan menggenang di badan jalan. Kondisi ini adalah penyebab yang mempercepat pelepasan butir dan lubang, sehingga perbaikan permukaan saja tidak cukup. Perbaikan drainase pendukung perlu dilakukan lebih dahulu atau bersamaan dengan *overlay* dan penambalan, terutama pada STA 5+000-5+300 dan 5+500-5+600; tanpa itu perbaikan berisiko rusak kembali dalam waktu singkat. Tindakan pendukung lainnya adalah pengawasan kendaraan bermuatan berlebih dan koordinasi dengan pelaku tambang batu alam.

Kondisi eksisting. Hasil pengukuran geometrik menunjukkan bahwa ruas jalan tidak memiliki drainase maupun bahu jalan. Tidak tersedianya saluran drainase samping jalan membuat air hujan mengalir langsung di atas permukaan badan jalan (*run-off*) dan menggenang, sehingga melemahkan ikatan antara aspal dan agregat serta mempercepat pengelupasan material perkerasan (Gambar 5).



Gambar 5: Kondisi tepi jalan tanpa saluran drainase pada STA 5+400-5+500

Sumber: dokumentasi lapangan penulis (2026)

Tipe drainase. Drainase yang tidak tersedia pada ruas ini adalah saluran drainase samping jalan, yaitu sistem yang berfungsi mengalirkan air agar tidak menggenang di permukaan jalan. Penanganan drainase mengikuti jenis penanganan jalan, yaitu pembersihan saluran drainase pada pemeliharaan rutin, perbaikan drainase pendukung pada pemeliharaan berkala, dan perbaikan sistem drainase utama pada rehabilitasi (Tabel 9). Karena hasil Bina Marga mengarah pada pemeliharaan berkala, perbaikan drainase pendukung menjadi penanganan drainase yang sesuai pada ruas ini.

Tabel 9: Kondisi dan penanganan drainase

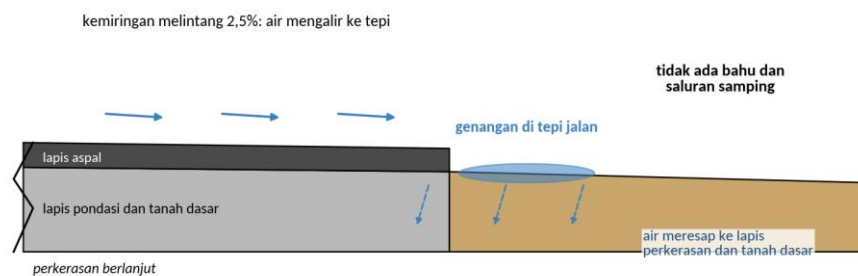
Aspek	Keterangan
Saluran drainase samping jalan	Tidak tersedia
Bahu jalan	Tidak tersedia
Aliran air hujan	Mengalir langsung di atas badan jalan (<i>run-off</i>) dan menggenang
Dampak	Melemahkan ikatan aspal dan agregat; pelepasan butir (<i>raveling</i>) parah dan kerusakan berulang
Pemeliharaan rutin	Pembersihan saluran drainase
Pemeliharaan berkala	Perbaikan drainase pendukung
Rehabilitasi	Perbaikan sistem drainase utama

Sumber: hasil survei lapangan (2026)

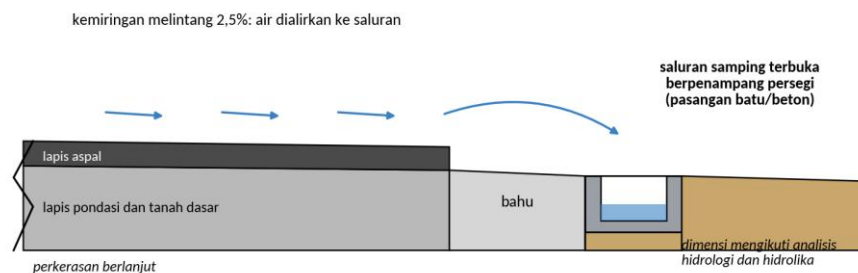
Gambar 6 membandingkan kondisi eksisting dan usulan secara skematis. Pada kondisi usulan, air dari permukaan perkerasan ditampung oleh saluran samping sehingga tidak menggenang di tepi perkerasan dan tidak meresap ke lapis di bawahnya.

(a) Kondisi eksisting (tanpa bahu dan saluran)

skematis, tidak berskala



(b) Usulan penanganan (bahu dan saluran samping)



Gambar 6: Skema potongan melintang tepi jalan kondisi eksisting dan usulan saluran samping

Sumber: ilustrasi penulis berdasarkan survei lapangan (2026); tidak berskala

3.6.2 Keterbatasan

Survei hanya mencakup 1 km dari ruas 6 km; DV dibaca manual dari kurva; tambalan tidak diperhitungkan dalam DV; dan LHR belum dikonversi ke 24 jam dan smp. Penelitian lanjutan sebaiknya memperluas survei ke seluruh ruas dan menggunakan LHR 24 jam dalam smp. Data drainase terbatas pada kondisi eksisting hasil survei dan belum disertai analisis hidrologi, serta data elevasi per stasiun belum tersedia.

4. KESIMPULAN

Pertama, kerusakan pada STA 5+000-6+000 berupa pelepasan butir (6,34%), lubang (0,16%), retak memanjang (0,20%), dan tambalan (0,04%), dengan pelepasan butir sebagai yang dominan. Kedua, nilai PCI per segmen berkisar 37-100 (satu *Poor*, dua *Fair*, satu *Good*, enam *Excellent*) dengan rata-rata ruas 78,20 (*Very Good*); segmen tanpa kerusakan diberi PCI 100 dan ikut dihitung. Ketiga, metode Bina Marga menghasilkan nilai kondisi jalan 9, kelas LHR 5 (volume 12 jam 3.727 kendaraan, belum dikonversi), dan UP 3, yaitu pemeliharaan berkala. Keempat, perbedaan penekanan terjadi karena PCI menilai *severity* dan *density* per segmen, sedangkan Bina Marga menilai ruas secara agregat dan memasukkan lalu lintas. Kelima, direkomendasikan pemeliharaan berkala berupa penambalan lubang, perbaikan retak, dan *overlay*, diprioritaskan pada STA 5+000-5+200 dan 5+500-5+600, serta perbaikan drainase pendukung sebagai penanganan penyebab kerusakan.



5. REFERENSI

- Arhin, S. A., Williams, L. N., Ribbiso, A., & Anderson, M. F. (2015). Predicting pavement condition index using international roughness index in a dense urban area. *Journal of Civil Engineering Research*, 5(1), 10-17.
- ASTM International. (2018). *Standard practice for roads and parking lots pavement condition index surveys (ASTM D6433-18)*. ASTM International.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1990). *Tata cara penyusunan program pemeliharaan jalan kota (No. 018/T/BNKT/1990)*. Departemen Pekerjaan Umum.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2004). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan*. Sekretariat Negara.
- Setyawan, A., Nainggolan, J., & Budiarto, A. (2015). Predicting the remaining service life of road using pavement condition index. *Procedia Engineering*, 125, 417-423.
- Shahin, M. Y. (1994). *Pavement management for airports, roads, and parking lots*. Chapman & Hall.
- Sukirman, S. (1999). *Perkerasan lentur jalan raya*. Nova.
- Zaid, M., Sulistyorini, R., & Ofrial, S. A. M. P. (2021). Analisis tingkat kerusakan jalan dengan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI) (studi kasus Jalan P. Tirtayasa Bandar Lampung). *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 9(2), 201-212.