

Hubungan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) dan Proporsi Kendaraan Berat Terhadap *Surface Distress Index* (SDI)

Rany Agustina, Kurniati Lestari, Ratna Sari, Susilowati

Program Studi Magister Teknik, Teknik Sipil, Universitas Bandar Lampung

ARTICLE INFO

Kata Kunci:

Lalu Lintas Harian Rata-Rata;
Proporsi Kendaraan Berat;
Surface Distress Index;
Kerusakan Permukaan Jalan;
Regresi Linear.

*Correspondence email:

ranyagustina89@gmail.com,
Lestarikurniati5@gmail.com,
right_na055@yahoo.com,
Susilowati@ubl.ac.id

Submitted: 12 Maret 2026

Revised: 08 Agustus 2026

Accepted: 09 Agustus 2026

Published: 10 Agustus 2026

ABSTRAK

Ruas Jalan Betung – Batas Kota Palembang merupakan bagian dari koridor arteri primer Lintas Timur Sumatera yang berperan penting dalam mendukung konektivitas logistik regional. Tingginya aktivitas distribusi barang menyebabkan intensitas lalu lintas kendaraan berat meningkat dan menimbulkan pembebanan berulang pada perkerasan lentur yang berpotensi mempercepat kerusakan permukaan jalan. Berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN) Sumatera Selatan tahun 2024, volume lalu lintas pada ruas ini mencapai sekitar 52.073 kendaraan per hari dengan proporsi kendaraan berat sekitar 37%, sedangkan hasil survei lalu lintas yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan rata-rata sekitar 25.000 kendaraan per hari dengan proporsi kendaraan berat sekitar 12%. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik LHR dan proporsi kendaraan berat, menilai tingkat kerusakan permukaan perkerasan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI), serta mengkaji hubungan antara variabel lalu lintas dan tingkat kerusakan permukaan jalan. Metode penelitian menggunakan survei lapangan berupa pencacahan lalu lintas dan inspeksi visual kondisi perkerasan per segmen, kemudian nilai SDI dihitung berdasarkan jenis, luas, dan tingkat keparahan kerusakan. Hubungan antar variabel dianalisis menggunakan regresi linear berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa segmen dengan volume lalu lintas dan proporsi kendaraan berat yang lebih tinggi memiliki nilai SDI yang lebih besar dengan kondisi perkerasan berkategori sedang hingga rusak. Model regresi menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8383 yang mengindikasikan bahwa sekitar 83,83% variasi nilai SDI dapat dijelaskan oleh variabel volume lalu lintas dan komposisi kendaraan. Secara parsial, bus besar ($p = 0,0438$) dan truk besar ($p = 0,0417$) terbukti berpengaruh signifikan terhadap peningkatan nilai SDI. Oleh karena itu, data lalu lintas dan komposisi kendaraan berat direkomendasikan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pemeliharaan jalan berbasis kondisi guna meningkatkan efektivitas pengelolaan jaringan jalan nasional.

ABSTRACT

Keywords:

Average Daily Traffic; Heavy Vehicles; *Surface Distress Index*; Pavement Surface Distress; Regression Analysis.

The Betung – Palembang City Boundary Road segment is part of the primary arterial corridor of the East Trans-Sumatra route, which plays an important role in supporting regional logistics connectivity. The high intensity of freight transportation along this corridor increases the frequency of heavy vehicle movements and generates repeated loading on flexible pavements, which may accelerate pavement surface deterioration. Based on Average Daily Traffic (ADT) data from the South Sumatra National Road Implementation Agency (BBPJN) in 2024, the traffic volume on this segment reaches approximately 52,073 vehicles per day with a heavy vehicle proportion of about 37%. Meanwhile, the traffic survey conducted in this study recorded an average of approximately 25,000 vehicles per day with a heavy vehicle proportion of about 12%. This study aims to analyze the characteristics of ADT and heavy vehicle proportions, evaluate the level of pavement surface distress using the *Surface Distress Index* (SDI) method, and examine the relationship between traffic variables and pavement surface deterioration. The research method involved field surveys consisting of traffic counts and visual pavement inspections per segment. SDI values were calculated based on the type, extent, and severity of pavement distress. The relationship between variables was analyzed using multiple linear regression. The results show that segments with higher traffic volumes and greater proportions of heavy vehicles tend to have higher SDI values, indicating moderate to poor pavement conditions. The regression model produced a coefficient of determination (R^2) of 0.8383, indicating that approximately 83.83% of the variation in SDI values can be explained by traffic volume and vehicle composition variables. Partially, large buses ($p = 0.0438$) and heavy trucks ($p = 0.0417$) were found to significantly influence the increase in SDI values. Therefore, traffic volume and heavy vehicle composition data can be recommended as key indicators for determining condition-based road maintenance priorities to improve the effectiveness of national road management.

PENDAHULUAN

Jalur Lintas Timur Sumatera merupakan koridor arteri primer yang berperan penting dalam mendukung konektivitas logistik di wilayah Sumatera Selatan. Koridor ini menghubungkan pusat produksi, kawasan industri, pelabuhan, dan simpul distribusi regional sehingga memiliki Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) yang tinggi dengan dominasi kendaraan angkutan barang. Berdasarkan data Lalu Lintas Harian Rata – Rata (LHR) tahun 2024 dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJJN) Sumatera Selatan, volume lalu lintas pada ruas Betung – Batas Kota Palembang mencapai 52.073 kendaraan per hari, dengan proporsi kendaraan berat sebesar $\pm 37\%$ (19.276 kendaraan per hari). Proporsi kendaraan berat yang besar tersebut mencerminkan intensitas aktivitas logistik yang signifikan dan mengindikasikan beban berulang dari truk multi-sumbu sebagai faktor utama percepatan kerusakan permukaan perkerasan. Sebagai bagian dari jaringan jalan nasional, ruas ini harus menjaga kinerja pelayanan yang andal karena gangguan pada koridor logistik berdampak langsung terhadap efisiensi distribusi dan biaya transportasi regional.



Gambar 1. Jalan Nasional Betung - Batas Kota Palembang
Sumber : Google Image, 2025

Ruas Jalan Betung – Batas Kota Palembang merupakan ruas penting pada koridor tersebut karena berfungsi sebagai akses utama menuju aglomerasi Palembang yaitu Kawasan pertumbuhan ekonomi yang mencakup Kota Palembang dan wilayah Penyangganya seperti Banyuasin, Ogan Ilir, Muara Enim dan sekitarnya. Aktivitas logistik pada ruas ini didominasi oleh kendaraan berat yang mengangkut *CPO (Crude Palm Oil)*, Batubara, bahan bangunan, dan kontainer industri, sehingga memberikan pembebanan berulang dan mempercepat terjadinya deformasi, terutama ketika pengawasan terhadap dimensi dan muatan tidak selalu konsisten.

Hasil pengamatan lapangan menunjukkan bahwa beban lalu lintas berat telah berkontribusi terhadap munculnya kerusakan permukaan yang bersifat progresif. Dua contoh kondisi permukaan pada ruas Jalan Betung – Batas Kota Palembang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3, yang memperlihatkan kerusakan berupa alur memanjang (*rutting*), gelombang (*corrugation/shoving*), dan permukaan licin (*polishing*) pada *wheel path*.



Gambar 2. Kondisi *wheel path* dengan alur memanjang (*rutting*) dan gelombang
Sumber : Data Peneliti, 2025



Gambar 3. Permukaan licin/terpolish dengan jejak deformasi memanjang pada wheel path
Sumber : Data Peneliti, 2025

Gambar 2 merupakan indikator penting bahwa perkerasan menerima repetisi beban gandar tinggi, khususnya dari kendaraan berat yang mendominasi jalur logistik ini. Kerusakan seperti ini berpotensi menurunkan kecepatan operasi, meningkatkan risiko aquaplaning saat hujan, serta mempercepat terjadinya kerusakan lanjutan apabila tidak segera dilakukan pemeliharaan. Kondisi ini sekaligus menguatkan urgensi evaluasi kondisi jalan menggunakan *Surface Distress Index (SDI)* sebagai dasar untuk menentukan prioritas penanganan pada ruas tersebut.

Penelitian ini menganalisis keterkaitan dua indikator lalu lintas yang relatif mudah diperoleh yaitu Lalu Lintas Harian Rata-Rata dan Proporsi Kendaraan Berat terhadap tingkat kerusakan permukaan yang dinyatakan sebagai *Surface Distress Index (SDI)*. Pengolahan Lalu Lintas Harian Rata-Rata dan klasifikasi kendaraan mengacu pada Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023) agar data lalu lintas yang digunakan selaras dengan pedoman nasional. Dengan pendekatan sederhana tersebut, penelitian di ruas Jalan Betung - Batas Kota Palembang diharapkan memberikan bukti kuantitatif yang dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data, khususnya bagi Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Provinsi Sumatera Selatan dalam menyusun prioritas pemeliharaan rutin dan berkala secara lebih tepat sasaran serta efisien dalam penggunaan anggaran.

METODE

Kerangka Berpikir Penelitian

Kerangka berpikir penelitian ini menggambarkan alur logis yang menghubungkan teori, variabel penelitian, data yang dikumpulkan, serta analisis yang dilakukan untuk menjawab rumusan masalah. Penelitian ini bertolak dari pemahaman bahwa kerusakan permukaan perkerasan lentur merupakan hasil interaksi langsung antara beban lalu lintas dan ketahanan lapisan perkerasan. Dua indikator lalu lintas yang paling berpengaruh adalah Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan proporsi kendaraan berat (PKB), yang secara mekanistik memberikan repetisi beban dan tegangan kontak lebih besar pada lapisan permukaan.

Menurut PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), peningkatan LHR mencerminkan bertambahnya jumlah lintasan roda per hari, yang mempercepat munculnya retak halus, pelepasan butir, alur, dan lubang pada jalur roda. Sementara itu, proporsi kendaraan berat memiliki kontribusi lebih besar terhadap tegangan vertikal dan geser karena satu lintasan truk menghasilkan beban gandar yang jauh lebih tinggi dibanding kendaraan ringan. Kombinasi LHR dan PKB tersebut secara progresif memicu peningkatan kerusakan permukaan jalan yang kemudian tercermin dalam nilai *Surface Distress Index (SDI)*.

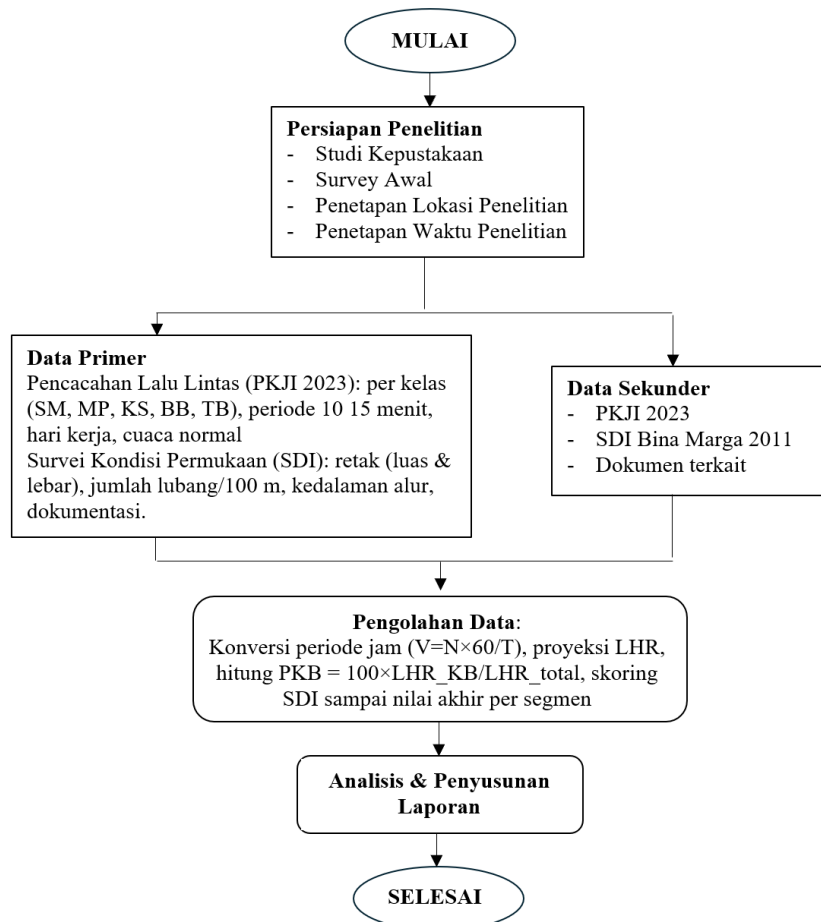
SDI digunakan sebagai indikator kondisi permukaan karena mampu merangkum berbagai gejala kerusakan — seperti retak, lubang, tambalan, dan deformasi — dalam satu nilai indeks yang mudah diinterpretasikan. Semakin tinggi nilai SDI, semakin buruk kondisi perkerasan dan semakin besar kebutuhan pemeliharaan.

Berdasarkan konsep tersebut, kerangka berpikir penelitian ini tersusun sebagai berikut:

1. Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan proporsi kendaraan berat (PKB) diperoleh melalui pencacahan lalu lintas sesuai klasifikasi PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), sehingga data lalu lintas yang digunakan bersifat terstandar dan akurat.
2. Kondisi permukaan jalan dinilai menggunakan *Surface Distress Index (SDI)* melalui survei visual per segmen 100 m per lajur untuk mendapatkan skor kerusakan yang terukur.
3. Data Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan proporsi kendaraan berat (PKB) dipadukan dengan nilai SDI untuk mengidentifikasi hubungan antara intensitas lalu lintas dan tingkat kerusakan permukaan.

4. Analisis statistik dilakukan melalui korelasi dan regresi linear berganda untuk melihat pola hubungan, kekuatan hubungan, serta potensi pembentukan model prediksi SDI berdasarkan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan proporsi kendaraan berat (PKB).
 5. Hasil hubungan tersebut digunakan untuk menyusun prioritas penanganan, terutama pada segmen yang memiliki Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR) dan proporsi kendaraan berat (PKB) tinggi serta nilai SDI besar.
- Dengan demikian, kerangka berpikir penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi LHR dan semakin besar proporsi kendaraan berat, maka kecenderungan nilai SDI juga meningkat, yang berarti kerusakan permukaan jalan semakin berat. Pemahaman ini menjadi dasar pengambilan keputusan pemeliharaan jalan yang lebih objektif dan berbasis data, khususnya untuk koridor logistik seperti ruas Betung – Batas Kota Palembang.

Tahapan Penelitian



Gambar 4. Tahapan Penelitian

Gambar 4 menunjukkan tahapan penelitian sebagai berikut:

1. Mulai
Menetapkan tujuan, ruang lingkup, dan keluaran penelitian: mengkaji keterkaitan LHR dan proporsi kendaraan berat (PKB) dengan kondisi permukaan jalan (SDI) pada ruas Betung – Batas Kota Palembang.
2. Persiapan Penelitian
Studi pustaka (PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), pedoman SDI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011)), survei awal ruas, penetapan titik dan waktu pengamatan, serta penyusunan formulir cacah lalu lintas per kelas kendaraan dan lembar skoring SDI per segmen 100 m per lajur.
3. Pengumpulan Data
 - a. Data Primer: Pencacahan lalu lintas per kelas (SM, MP, KS, BB, TB) pada beberapa periode waktu; survei visual kondisi permukaan (retak, lubang, alur) per segmen 100 m per lajur disertai foto.
 - b. Data Sekunder: Dokumen PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), pedoman SDI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011), peta kilometer, serta data umur overlay dan kondisi drainase/genangan.
4. Pengolahan Data

Mengonversi hasil cacah menjadi LHR dan PKB sesuai PKJI 2023 (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2023), merekap nilai SDI per segmen, lalu menyelaraskan seluruh indikator dengan metadata (drainase, umur overlay, lingkungan) sehingga siap dianalisis.

5. Analisis dan Penyusunan Laporan

Menyajikan data dalam tabel dan grafik sebar (SDI–LHR, SDI–PKB), melakukan uji hubungan (korelasi dan bila perlu regresi sederhana), menginterpretasi hasil dengan mempertimbangkan kondisi pendukung, lalu menyusun peta/daftar prioritas pemeliharaan dan rekomendasi teknis.

6. Selesai

Memfinalkan laporan yang merangkum hasil pengolahan dan analisis menjadi kesimpulan dan saran tindak lanjut bagi ruas studi.

HASIL

Hasil Penelitian

Penelitian ini berlokasi pada Ruas Jalan Betung – BTS. Kota Palembang, Sumatera Selatan, Ruas jalan ini menghubungkan wilayah Betung dengan Kota Palembang. Ruas Jalan ini memiliki panjang jalan $\pm$ 56 km, Jalan ini memiliki lebar jalan bervariasi, dengan mayoritas lebar 2 x 3,5 m dengan tipe 2/2UD yang mayoritas tanpa median jalan, lebar 2 x 6,5 m dengan tipe 4/2D dengan median jalan 1 m.

Struktur ruas jalan yang diteliti ini memiliki jenis perkerasan lentur (*flexible pavement*). Untuk mempermudah dalam pengumpulan data, maka panjang jalan ini dibagi menjadi beberapa segmen. Penelitian ini mengambil titik 0 pada Kecamatan Betung dan berakhir pada BTS. Kota Palembang.

Volume Lalu Lintas

Kategori Kendaraan

Berikut adalah beberapa kategori kendaraan berdasarkan sumber-sumber yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 1. Kategori Jenis Kendaraan

IRMS, BM	DJBM 1992	PKJI 2023
1 sepeda motor, skuter, kendaraan roda tiga	1 sepeda motor, skuter, sepeda kumbang dan kendaraan roda tiga	1 SM: sepeda motor, kendaraan bermotor roda 2 dan 3
2 sedan, jep, station wagon	2 sedan, jep, station wagon	2 MP: mobil penumpang, oplet, mikrobus, pickup, bis kecil, truk kecil
3 opelet, pickup opelet, suburban, kombi, mini bus	3 opelet, pickup opelet, suburban, kombi, mini bus	
4 pickup, mikro truk, mobil hantaran	4 pickup, mikro truk, mobil hantaran	
5a bus kecil	5 bus	3 KS: Bus sedang dan mobil angkutan barang 2 sumbu
5b bus besar		4 BB: Bus besar 2 dan 3 sumbu
6 truk 2as	6 Truk 2 sumbu	
7a truk 3as	7 truk 3 sumbu atau lebih dan gandengan	5 TB: Truk 3 as, truk kombinasi (Truk gandengan dan truk tempelan).
7b truk gandengan		
7c truk tempelan		
8 kendaraan tidak bermotor: sepeda, becak, dokar, kretek, andong	8 kendaraan tidak bermotor: sepeda, becak, dokar, kretek, andong	KTB: Kendaraan Tidak Bermotor

Sumber : Data Peneliti, 2025

Dalam metode SDI (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2011), terdapat empat kategori kondisi permukaan jalan. kategori baik dengan nilai kumulatif SDI < 50, kategori sedang dengan rentang nilai kumulatif SDI 50 hingga 100, kategori rusak ringan dengan rentang nilai kumulatif SDI 100 hingga 150, dan kategori rusak berat dengan nilai kumulatif SDI > 150. Nilai SDI yang tinggi menunjukkan bahwa jalan tersebut memiliki Tingkat kerusakan yang tinggi dan perlu dilakukan penanganan segera. Berikut adalah rekapitulasi jumlah kendaraan yang melewati Ruas Jalan Betung – Bts. Kota Palembang dengan nilai SDI dan kategori kerusakannya.

Tabel 2. Rekapitulasi Jumlah Kendaraan, Nilai SDI dan Kategori Kerusakan

Titik STA	Jalur	Jumlah Kendaraan	Bus Besar (%)	Truk Besar (%)	Nilai SDI	Kondisi Permukaan
00+000 s.d. 03+000	Betung - Bts Kota Palembang	24.911	1,28	8,85	70,00	Sedang
03+000 s.d. 13+000	Bts. Kota Palembang - Betung	22.072	1,54	8,21	70,00	Sedang
03+000 s.d. 13+000	Betung - Bts Kota Palembang	25.180	1,57	10,00	80,00	Sedang
13+000 s.d. 23+000	Bts. Kota Palembang - Betung	26.456	1,99	9,24	70,00	Sedang
13+000 s.d. 23+000	Betung - Bts Kota Palembang	26.232	1,90	9,50	80,00	Sedang
23+000 s.d. 33+000	Bts. Kota Palembang - Betung	26.532	2,48	9,13	70,00	Sedang
23+000 s.d. 33+000	Betung - Bts Kota Palembang	24.676	2,24	11,94	40,00	Baik
33+000 s.d. 43+000	Bts. Kota Palembang - Betung	27.004	2,20	10,65	80,00	Sedang
33+000 s.d. 43+000	Betung - Bts Kota Palembang	26.953	1,47	11,97	62,50	Sedang
43+000 s.d. 55+700	Bts. Kota Palembang - Betung	26.198	2,01	9,14	70,00	Sedang
43+000 s.d. 55+700	Betung - Bts Kota Palembang	25.538	1,75	10,23	80,00	Sedang
43+000 s.d. 55+700	Bts. Kota Palembang - Betung	22.077	2,46	9,07	170,00	Rusak Berat
Rata-Rata		25.319	1,91	9,83		

Sumber : Data Peneliti, 2025

Hubungan Volume Kendaraan dengan Nilai SDI

Hasil penelitian yang berkaitan dengan hubungan antara volume kendaraan dan nilai *Surface Distress Index* (SDI) dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan metode regresi berganda (Gujarati & Porter, 2009; Montgomery et al., 2021), yang dipilih sebagai pendekatan statistik untuk mengidentifikasi serta mengukur besarnya pengaruh masing-masing jenis kendaraan terhadap kondisi perkerasan jalan. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mengevaluasi kontribusi setiap kelompok kendaraan secara simultan, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai faktor-faktor lalu lintas yang dominan dalam mempercepat terjadinya kerusakan permukaan jalan. Dalam proses analisis tersebut, setiap kategori kendaraan tidak diperlakukan secara umum, melainkan dipisahkan menjadi variabel independen tersendiri, mengingat masing-masing memiliki karakteristik dimensi, konfigurasi sumbu, serta besaran beban gandar yang berbeda sehingga memberikan dampak struktural yang berbeda pula terhadap kinerja perkerasan.

Sepeda motor dimasukkan sebagai variabel X1 karena meskipun jumlahnya relatif besar dalam komposisi lalu lintas harian, kontribusi bebannya terhadap struktur jalan cenderung kecil. Selanjutnya, mobil penumpang ditetapkan sebagai variabel X2 yang mewakili kendaraan ringan dengan frekuensi perjalanan tinggi namun tetap memiliki beban gandar yang lebih besar dibandingkan sepeda motor. Kendaraan sedang, seperti truk kecil dan bus kecil, dikelompokkan ke dalam variabel X3 karena memiliki kapasitas angkut serta tekanan roda yang lebih besar sehingga berpotensi menimbulkan pengaruh kerusakan yang lebih signifikan. Untuk kategori kendaraan berat lainnya, bus besar direpresentasikan sebagai variabel X4, sedangkan truk besar yang dikenal memiliki beban muatan dan repetisi pembebanan paling dominan terhadap struktur perkerasan ditetapkan sebagai variabel X5. Seluruh variabel independen tersebut kemudian dihubungkan dengan nilai SDI sebagai variabel dependen (Y), sehingga hubungan sebab-akibat antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan jalan dapat dianalisis secara terukur, sistematis, serta komprehensif, baik dalam bentuk pola hubungan maupun besarnya kontribusi masing-masing jenis kendaraan terhadap penurunan kondisi permukaan perkerasan.

Adapun seluruh proses perhitungan statistik dan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Excel, yang digunakan untuk menyusun rekapitulasi data, melakukan perhitungan regresi, serta menyajikan hasil analisis secara terstruktur, mengacu pada prosedur analisis statistik (Muhid, 2019). Rekapitulasi nilai variabel X1, X2, X3, X4, X5, serta variabel Y selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel di bawah ini sebagai dasar pengolahan data dan interpretasi hasil penelitian.

Tabel 3. Rekapitulasi Jenis Kendaraan dan Nilai SDI

Titik	Jalur	Sepeda Motor (X1)	Mobil Penumpang (X2)	Kendaraan Sedang (X3)	Bus Besar (X4)	Truk Besar (X5)	SDI (Y)
00+000 s.d. 03+000	Betung - Bts Kota Palembang	11.579	7.163	3.645	319	2.205	70,00
00+000 s.d. 03+000	Bts. Kota Palembang - Betung	9.504	7.604	2.813	340	1.811	70,00
03+000 s.d. 13+000	Betung - Bts Kota Palembang	11.227	7.950	3.090	394	2.519	80,00
03+000 s.d. 13+000	Bts. Kota Palembang - Betung	9.406	7.797	4.282	526	2.446	70,00
13+000 s.d. 23+000	Betung - Bts Kota Palembang	11.661	7.859	3.724	497	2.491	80,00
13+000 s.d. 23+000	Bts. Kota Palembang - Betung	11.668	8.541	3.242	658	2.423	70,00
23+000 s.d. 33+000	Betung - Bts Kota Palembang	10.888	6.873	3.415	554	2.947	40,00
23+000 s.d. 33+000	Bts. Kota Palembang - Betung	11.584	8.364	3.586	595	2.876	80,00
33+000 s.d. 43+000	Betung - Bts Kota Palembang	12.090	7.807	3.436	395	2.225	62,50
33+000 s.d. 43+000	Bts. Kota Palembang - Betung	12.236	7.940	3.101	527	2.394	70,00
43+000 s.d. 55+700	Betung - Bts Kota Palembang	10.821	8.455	3.203	446	2.613	80,00
43+000 s.d. 55+700	Bts. Kota Palembang - Betung	9.149	7.236	3.146	543	2.003	170,00

Sumber : Data Peneliti, 2025

Hasil dari tabel 3 diatas yang diperoleh dari analisis regresi berganda berdasarkan data yang telah dihimpun dan diolah pada penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh variabel bebas X1, X2, X3, X4, dan X5 terhadap variabel terikat Y. Melalui pendekatan statistik tersebut, dapat diidentifikasi bahwa masing-masing variabel independen memberikan kontribusi tertentu dalam menjelaskan perubahan atau variasi yang terjadi pada variabel Y, baik secara parsial maupun simultan. Nilai korelasi yang dihasilkan dari proses analisis menunjukkan tingkat keeratan hubungan antarvariabel, di mana semakin besar nilai korelasi yang diperoleh maka semakin kuat pula pengaruh variabel X1, X2, X3, X4, dan X5 terhadap variabel Y. Dengan kata lain, peningkatan nilai korelasi mencerminkan semakin dominannya peran variabel-variabel bebas dalam memengaruhi variabel terikat. Adapun hasil perhitungan regresi yang telah dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Statistik melalui proses analisis data dapat diamati secara lebih rinci dan sistematis pada tabel berikut, yang menyajikan ringkasan nilai koefisien, signifikansi, serta parameter statistik pendukung lainnya yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Summary Output	
<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,9155
R Square	0,8383
Adjusted R Square	0,7036
Standard Error	32,8170
Observations	12

Sumber : Data Peneliti, 2025

Berdasarkan tabel 4 di atas, dapat diketahui bahwa variabel volume lalu lintas yang terdiri dari sepeda motor (X1), mobil penumpang (X2), kendaraan sedang (X3), bus besar (X4), serta truk besar (X5) menunjukkan adanya hubungan atau korelasi yang tergolong kuat terhadap tingkat kerusakan jalan yang diukur menggunakan parameter Surface Distress Index (SDI) sebagai variabel terikat (Y). Kekuatan hubungan tersebut ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (R) sebesar 0,9155, yang mengindikasikan bahwa peningkatan maupun penurunan volume kendaraan pada masing-masing kategori secara nyata berkaitan dengan perubahan kondisi kerusakan permukaan jalan. Nilai korelasi yang mendekati angka 1 menunjukkan hubungan yang kuat, sedangkan tingkat signifikansi ditentukan melalui nilai p-value atau uji F.

Selanjutnya, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8383 memberikan gambaran bahwa sebesar 83,83% variasi atau perubahan tingkat kerusakan jalan dapat dijelaskan oleh variasi variabel-variabel bebas tersebut. Dengan kata lain, mayoritas kerusakan jalan yang terjadi dipengaruhi oleh faktor volume lalu lintas kendaraan, sedangkan sisanya sebesar 18,17 % dipengaruhi oleh faktor lain di luar model, seperti kondisi struktur perkerasan, mutu material, faktor lingkungan, maupun aspek pemeliharaan jalan. Temuan ini menegaskan bahwa volume kendaraan memiliki kontribusi yang dominan, yakni sebesar 83,83 %, dalam menyebabkan kerusakan jalan, sehingga pengendalian beban dan intensitas lalu lintas menjadi aspek penting dalam upaya menjaga umur layan perkerasan. Dengan pengertian tersebut, bahwa masih ada variabel lain yang menyebabkan kerusakan jalan, seperti:

1. Lalu lintas, berupa peningkatan jumlah kendaraan besar yang diakibatkan karena jalan ini merupakan jalur penghubung utama antar daerah dan juga merupakan jalur distribusi logistic antar daerah.
2. Air, yang berasal dari air hujan maupun sistem drainase yang tidak berfungsi dengan baik, sehingga menyebabkan infiltrasi, penurunan daya dukung tanah, dan melemahnya lapisan perkerasan.
3. Material konstruksi perkerasan, dipengaruhi oleh sifat dasar material serta kualitas proses pengolahan dan pelaksanaan yang tidak sesuai spesifikasi teknis.
4. Iklim tropis Indonesia, dengan suhu tinggi dan curah hujan besar, yang mempercepat pelapukan material serta memperbesar potensi kerusakan jalan.
5. Kondisi tanah dasar yang tidak stabil, baik akibat metode pelaksanaan yang kurang tepat maupun karakteristik tanah yang memiliki daya dukung rendah.
6. Proses pemadatan lapisan di atas tanah dasar yang kurang optimal, sehingga kepadatan tidak tercapai dan kekuatan struktur perkerasan menurun.

Tabel 5. ANOVA					
	<i>df</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	5	4018,9843	803,7969	2,7464	0,0272
Residual	6	6461,7449	1076,9575		
Total	11	10480,7292			

Sumber : Data Peneliti, 2025

Berdasarkan hasil dari tabel 5 pada perhitungan yang disajikan pada tabel ANOVA di atas, dapat diketahui bahwa seluruh variabel jenis kendaraan yang dianalisis, yaitu sepeda motor (X1), mobil penumpang (X2), kendaraan sedang (X3), bus besar (X4), dan truk besar (X5), secara simultan atau bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kerusakan jalan. Hal ini menunjukkan bahwa variasi beban lalu lintas dari berbagai klasifikasi kendaraan tersebut secara kolektif berkontribusi nyata dalam mempercepat penurunan kondisi perkerasan jalan. Signifikansi pengaruh tersebut dibuktikan melalui nilai *significance F* sebesar 0,0272, yang lebih kecil dari batas signifikansi 0,05 ($p < 0,05$), sehingga secara statistik dapat disimpulkan bahwa model regresi yang digunakan layak dan variabel-variabel kendaraan tersebut berpengaruh nyata terhadap kerusakan jalan.

Tabel 6. Coeffisients

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
Intercept	28,6297	160,8560	1,7819	0,1250
Sepeda Motor (X1)	0,0103	0,0116	0,8816	0,4119
Mobil Penumpang (X2)	0,0779	0,0155	0,5029	0,6329
Kendaraan Sedang (X3)	0,0969	0,0317	0,1478	0,8873
Bus Besar (X4)	0,8470	0,1021	0,8299	0,0438
Truk Besar (X5)	1,3233	0,0336	0,6937	0,0417

Sumber : Data Peneliti, 2025

Berdasarkan hasil dari tabel 6 pada perhitungan statistik yang disajikan pada tabel di atas, dapat diamati bahwa masing-masing variabel jenis kendaraan memiliki nilai probabilitas (p-value) yang berbeda terhadap tingkat kerusakan jalan. Sepeda motor menunjukkan nilai p sebesar 0,4119, mobil penumpang sebesar 0,6329, serta kendaraan sedang sebesar 0,8873. Ketiga nilai tersebut berada di atas batas signifikansi 0,05, sehingga secara statistik tidak menunjukkan adanya pengaruh yang berarti terhadap kerusakan perkerasan jalan. Sebaliknya, bus besar memiliki nilai p sebesar 0,0438 dan truk besar sebesar 0,0417, di mana kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Kondisi ini mengindikasikan bahwa hanya kendaraan dengan kategori beban berat, yaitu bus besar dan truk besar, yang memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat kerusakan jalan. Dengan demikian, dari seluruh variabel yang dianalisis, kontribusi kerusakan jalan secara nyata terutama disebabkan oleh lalu lintas kendaraan berat, sementara jenis kendaraan lainnya tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik.

Berdasarkan tabel 6 di atas juga diperoleh nilai t hitung untuk masing-masing variabel yang mana variabel X1 adalah 0,8816 dengan probabilitas (P) 0,4119 $> 0,05$; X2 adalah 0,5029 dengan probabilitas (P) 0,6329 $> 0,05$; X3 adalah 0,1478 dengan probabilitas (P) 0,8873 $> 0,05$; X4 adalah 0,8299 dengan probabilitas (P) 0,0438 $< 0,05$; X5 adalah 0,6937 dengan probabilitas (P) 0,0417 $< 0,05$. Dengan demikian persamaan regresi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y = 0,0103 X1 + 0,0779 X2 + 0,0969 X3 + 0,8470 X4 + 1,3233 X5 + 28,6297$$

$$R^2 = 83,83 \%$$

Keterangan:

- Y = Kerusakan Jalan Menurut SDI
- X1 = Sepeda Motor
- X2 = Mobil Penumpang
- X3 = Kendaraan Sedang
- X4 = Bus Besar
- X5 = Truk Besar

Berdasarkan hasil analisis pada perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh temuan bahwa jenis kendaraan memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap tingkat kerusakan jalan. Hal ini dibuktikan melalui nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 83,83%, yang menunjukkan bahwa variasi kerusakan jalan sebagian besar dapat dijelaskan oleh perbedaan karakteristik dan komposisi jenis kendaraan yang melintas. Nilai tersebut menunjukkan bahwa variasi komposisi kendaraan memberikan kontribusi besar terhadap variasi nilai SDI dalam model yang digunakan, di mana sekitar 83,83% tingkat kerusakan yang terjadi dipengaruhi secara langsung oleh beban dan karakteristik kendaraan. Dengan demikian, dapat dipahami bahwa semakin besar proporsi kendaraan dengan beban berat atau konfigurasi gandar tertentu, maka potensi terjadinya kerusakan jalan juga akan semakin meningkat, sehingga jenis kendaraan menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi kondisi dan penurunan kinerja perkerasan jalan.

Analisis regresi yang dilakukan mendapatkan hasil persamaan antara jenis kendaraan seperti sepeda motor (X1), mobil penumpang (X2), kendaraan sedang (X3), bus besar (X4), truk besar (X5) dengan nilai kerusakan jalan menurut SDI (Y) yaitu $Y = 0,0103 X1 + 0,0779 X2 + 0,0969 X3 + 0,8470 X4 + 1,3233 X5 + 28,6297$.

Dari persamaan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut: koefisien regresi X1 (a) = 0,0103, artinya sepeda motor 100 kendaraan/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 1,03. Koefisien regresi X2 (b) = 0,0779, artinya mobil penumpang 100 kendaraan/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 7,79. Koefisien regresi X3 (c) = 0,0969, artinya kendaraan sedang 100 kendaraan/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 9,69. Koefisien regresi X4 (d) = 0,8470, artinya bus besar 100 kendaraan/hari akan menambah tingkat kerusakan jalan sebesar 84,70. Koefisien regresi X5 (e) = 1,3233, artinya truk besar 100 kendaraan/hari akan meningkatkan nilai SDI sebesar 132,33.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai hubungan antara Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) dan proporsi kendaraan berat terhadap nilai *Surface Distress Index* (SDI) pada ruas Jalan Betung – Batas Kota Palembang, yang meliputi tahapan pengumpulan data lalu lintas, survei kondisi permukaan jalan menggunakan metode *Surface Distress Index* (SDI), serta analisis statistik menggunakan regresi linear berganda, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: Berdasarkan hasil penelitian pada ruas Jalan Betung – Batas Kota Palembang, karakteristik lalu lintas menunjukkan Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) sebesar ± 25.000 kendaraan per hari dengan proporsi kendaraan berat sekitar 12% sesuai klasifikasi PKJI 2023. Komposisi tersebut menegaskan fungsi ruas sebagai koridor arteri primer yang melayani pergerakan logistik regional, di mana keberadaan kendaraan berat memberikan pembebanan gandar yang lebih besar dibanding kendaraan ringan sehingga berpotensi mempercepat penurunan kinerja perkerasan. Hasil survei visual kondisi perkerasan mengidentifikasi kerusakan dominan berupa retak memanjang, retak kulit buaya, lubang, pelepasan butir (raveling), serta alur bekas roda (rutting), dengan nilai Surface Distress Index (SDI) menunjukkan sebagian segmen berada pada kategori sedang dengan nilai sekitar 70 dan sebagian besar telah masuk kategori rusak berat dengan nilai di atas 170, yang menandakan penurunan mutu permukaan perkerasan secara signifikan. Analisis regresi linear berganda menunjukkan adanya hubungan positif antara variabel lalu lintas dan kerusakan permukaan, dengan koefisien determinasi (R^2) sebesar 83,83 %, yang berarti 83,83 % variasi nilai SDI dapat dijelaskan oleh volume lalu lintas dan proporsi kendaraan. Secara parsial, bus besar ($p = 0,0438$) dan truk besar ($p = 0,0417$) berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap peningkatan nilai SDI, sehingga dominasi kendaraan berat terbukti mempercepat degradasi permukaan perkerasan, dan model regresi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai dasar estimasi kondisi jalan serta penentuan prioritas pemeliharaan berbasis kondisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhabsyi, H., Rachman, A., & Abdullah, A. (2024). Evaluasi terhadap kerusakan perkerasan lentur jalan jamaludin malik limba u 1 kota selatan kota gorontalo dengan metode pavement condition index (pci). *Jurnal Vokasi Sains Dan Teknologi*, 3(1), 23-33. <https://doi.org/10.56190/jvst.v3i1.42>
- Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional (BBPJN) Sumatera Selatan. (2024). Laporan Survei Lalu Lintas Ruas Betung – Batas Kota Palembang. Kementerian PUPR.
- Balido, P., Mudjanarko, S., & Safarizki, H. (2021). Perencanaan peningkatan tebal perkerasan lentur pada ruas jalan petuk (sta 15+050 – sta 15+500) kec. penfui kota kupang menggunakan metode bina marga 2017. *Modulus Media Komunikasi Dunia Ilmu Sipil*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.32585/modulus.v3i1.1784>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2023). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI 2023). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (2011). Manual survei kondisi jalan untuk pemeliharaan rutin (No. 001-01/M/BM/2011). Kementerian Pekerjaan Umum.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic econometrics* (5th ed.). McGraw-Hill International.
- Endrawijaya, I., Agustini, W., & Utama, R. (2025). Evaluasi perkerasan pada landas pacu berdasarkan pavement condition index dan pengujian daya dukung perkerasan(studi kasus : bandar udara budiarto – curug). *Borneo Engineering Jurnal Teknik Sipil*, 9(1), 68-81. <https://doi.org/10.35334/be.v9i1.65>
- Hadijah, I., Kurniawan, S., & Yusbi, A. (2023). Perencanaan struktur perkerasan lentur jalan hasanudin kota metro. *Tapak (Teknologi Aplikasi Konstruksi) Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 13(1), 38. <https://doi.org/10.24127/tp.v13i1.2961>
- Hermawan, R. and Tajudin, A. (2021). Evaluasi kerusakan perkerasan lentur dengan metode pci dan sdi (studi kasus: jalan jatisari, karawang). *JMTS Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(4), 845. <https://doi.org/10.24912/jmts.v4i4.12565>
- Irawati, I., Djakfar, L., & Arifin, M. (2023). Comparison of the moisture resistance of a steel-slag stone mastic asphalt mixture modified with ca(oh)2. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(6 (126)), 62-70. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.289054>

- Khairunnisa, S. and Buana, C. (2023). Analisis kondisi dan perbaikan perkerasan pada ruas jalan gresik – paciran km sby 28 sampai dengan km sby 38 dengan menggunakan metode pci dan sdi. *Jurnal Teknik Its*, 12(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i2.116173>
- Kunto, R., Widyawati, R., & Septiana, T. (2022). Analisis perhitungan dan penanganan preservasi jalan pada ruas jalan talang jaya-cengal kabupaten ogan komering ilir. *Seminar Nasional Insinyur Profesional (Snip)*, 2(2). <https://doi.org/10.23960/snip.v2i2.304>
- Kurniawan, D. and Hadi, M. (2024). Kolaborasi metode empiris dan mekanistik-empiris guna identifikasi dan evaluasi kinerja perkerasan jalan. *Teras Jurnal Teknik Sipil*, 14(2), 373-386. <https://doi.org/10.29103/tj.v14i2.1112>
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2021). *Introduction to linear regression analysis* (6th ed.). Wiley.
- Muhid, A. (2019). *Analisis statistik* (Edisi ke-2). UIN Sunan Ampel Press. <https://repository.uinsa.ac.id/>
- Panjaitan, S. and Sihombing, A. (2022). Evaluasi tingkat kerusakan jalan sebagai dasar penentuan perbaikan ruas jalan di kota tanjung balai dengan metode surface distress indeks (sdi). *J. Bid. Apl. Tek. Sipil dan Sains*, 2(1), 25-38. <https://doi.org/10.36294/batas.v2i1.3087>
- Prasetyo, A. and Romadhon, R. (2023). Pelaksanaan pengawasan proyek peningkatan jalan kabupaten ruas jalan kandangan -medowo kabupaten kediri tahun 2021. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 3(1). <https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.7724>
- Putra, E. and Tjendani, H. (2022). Analisis kerusakan jalan metode pavement condition index (pci) jl. raya bypass pandaan, pandaan - malang, jawa timur. *Analisis kerusakan jalan metode pavement condition index (pci) jl. raya bypass pandaan, pandaan - malang, jawa timur. Jurnal Kacapuri Jurnal Keilmuan Teknik Sipil*, 5(1), 351. <https://doi.org/10.31602/jk.v5i1.7564>
- Putra, T., Subagio, B., & Hariyadi, E. (2021). Performance analysis of resilient modulus and fatigue resistance of ac-bc mixture with full extracted asbuton and reclaimed asphalt pavement (rap). *Jurnal Teknik Sipil*, 28(3), 349-358. <https://doi.org/10.5614/jts.2021.28.3.12>
- Rasul, R. and Sari, Y. (2022). Pengaruh penambahan limbah serbuk pvc pada campuran laston lapis aus. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 19(2), 127-135. <https://doi.org/10.30630/jirs.v19i2.822>
- Rasyid, A. and Prastyanto, C. (2020). Studi penanganan kerusakan pada ruas jalan nganjuk- bojonegoro, km 55+500 sampai km 61+700, kabupaten nganjuk. *Jurnal Teknik Its*, 9(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v9i1.50302>
- Sinuhaji, C., Subagio, B., & Rahman, H. (2018). Kinerja modulus resilien dan deformasi permanen dari campuran laston gradasi senjang (hrs-wc) dengan bahan aspal modifikasi starbit e-55. *Jurnal Teknik Sipil*, 25(2), 149. <https://doi.org/10.5614/jts.2018.25.2.8>