JURNAL TEKNIK INDONESIA - VOL. 07 NO. 02 (Oktober 2026)
P-ISSN 2987-2723
E-ISSN 1987-0933

Analisis Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kerusakan Perkerasan Jalan (Studi Kasus: Ruas Jalan Budur - Susukan - Tegalgubug)

Agus Kosasih, Juny Andry Sulistyo, Pratikso
Universitas Islam Sultan Agung
E-mail Korespondensi: aguskosasih0877@gmail.com

ABSTRACT

Increasing traffic volume is one of the primary factors contributing to the accelerated deterioration of road pavements, particularly on roads with high traffic mobility. The Budur–Susukan–Tegalgubug Road in Cirebon Regency exhibits various types of surface distress; however, no quantitative study has specifically measured the effect of traffic volume on pavement deterioration along this road section. This study aimed to analyze traffic volume characteristics, evaluate the level of pavement deterioration based on the type and extent of surface distress, and determine the influence of traffic volume on pavement deterioration. This research employed a quantitative approach through field surveys. Primary data were collected from traffic volume surveys and pavement distress identification across eight observation segments. Traffic volume was analyzed using Average Daily Traffic (ADT), while the relationship between traffic volume and pavement deterioration was examined using simple linear regression with the assistance of IBM SPSS Statistics. The results indicate that traffic volume ranged from 2,315 to 2,379 passenger car units per day (pcu/day). Pavement deterioration was classified as moderate, with distress percentages ranging from 6.40% to 14.87%, predominantly consisting of alligator cracking, longitudinal cracking, raveling, rutting, edge deterioration, and patching. The regression analysis produced the equation $Y = -295.407 + 0.131X$, with a correlation coefficient (R) of 0.900, a coefficient of determination (R^2) of 0.811, and a significance value of 0.002 (<0.05). These findings indicate that traffic volume has a positive and statistically significant effect on pavement deterioration, explaining 81.1% of the variation in pavement deterioration, while the remaining 18.9% is influenced by other factors beyond the scope of this study.

Keywords: *Traffic Volume, Average Daily Traffic (ADT), Pavement Deterioration, Simple Linear Regression.*

ABSTRAK

Peningkatan volume lalu lintas berkontribusi terhadap percepatan kerusakan perkerasan jalan, khususnya pada ruas jalan dengan mobilitas kendaraan yang tinggi. Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug di Kabupaten Cirebon menunjukkan berbagai bentuk kerusakan permukaan, namun belum terdapat kajian kuantitatif yang mengukur besarnya pengaruh volume lalu lintas terhadap tingkat kerusakan perkerasan. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik volume lalu lintas, kondisi tingkat kerusakan perkerasan jalan, serta pengaruh volume lalu lintas terhadap tingkat kerusakan perkerasan pada ruas jalan tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif melalui survei lapangan. Data diperoleh dari survei volume lalu lintas dan identifikasi kerusakan permukaan jalan pada delapan segmen pengamatan. Volume lalu lintas dianalisis menggunakan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR), sedangkan hubungan antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan dianalisis menggunakan regresi linier sederhana dengan bantuan IBM SPSS Statistics. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume lalu lintas berkisar antara 2.315–2.379 smp/hari, sedangkan tingkat kerusakan perkerasan berada pada kategori kerusakan sedang dengan persentase 6,40%–14,87%, yang didominasi oleh retak kulit buaya, retak memanjang, pelepasan butiran, alur roda, kerusakan tepi, dan tambalan. Hasil regresi menghasilkan persamaan $Y = -295,407 + 0,131X$, dengan nilai $R = 0,900$, $R^2 = 0,811$, dan signifikansi 0,002 (<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa volume lalu lintas berpengaruh positif dan signifikan terhadap tingkat kerusakan perkerasan jalan, dengan kontribusi sebesar 81,1%, sedangkan 18,9% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model penelitian.

Kata Kunci: Volume Lalu Lintas, LHR, Kerusakan Perkerasan Jalan, Regresi Linier Sederhana, Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug.

Jurnal Teknik Indonesia by Fakultas Teknik Undaris
is licensed under Creative Commons Attribution 4.0

PENDAHULUAN

Jalan merupakan salah satu prasarana transportasi yang berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, distribusi barang, dan aktivitas ekonomi antarwilayah. Peningkatan aktivitas transportasi menyebabkan volume kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan semakin besar sehingga perkerasan menerima pembebanan secara berulang. Beban lalu lintas yang bekerja secara terus-menerus dapat mempercepat penurunan kinerja perkerasan apabila tidak diimbangi dengan kapasitas struktur perkerasan dan pemeliharaan yang memadai. Kerusakan perkerasan pada akhirnya dapat menurunkan tingkat pelayanan, kenyamanan, dan keselamatan pengguna jalan.

Volume lalu lintas merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan perkembangan kerusakan perkerasan. Semakin tinggi intensitas kendaraan yang melintas, semakin besar pula frekuensi pembebanan yang diterima lapisan perkerasan. Pengaruh tersebut semakin penting pada ruas yang melayani pergerakan kendaraan campuran, termasuk kendaraan berat, karena pembebanan berulang dapat mempercepat munculnya kerusakan seperti retak kulit buaya, retak memanjang, pelepasan butiran, alur, dan kerusakan tepi. Yoder dan Witczak menjelaskan bahwa kinerja perkerasan sangat berkaitan dengan pembebanan lalu lintas yang bekerja selama umur pelayanan jalan [1].

Sejumlah penelitian telah mengkaji keterkaitan antara lalu lintas dan kondisi perkerasan. Muzakki dan Putra menganalisis kerusakan jalan berdasarkan umur jalan dan volume lalu lintas pada Jalan Lingkar Timur Kabupaten Sidoarjo dan menemukan bahwa volume lalu lintas serta umur jalan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kerusakan, dengan kontribusi sebesar 87,3% pada arah Surabaya–Sidoarjo dan 67% pada arah Sidoarjo–Surabaya [2]. Wardani et al. juga menunjukkan bahwa volume kendaraan berkaitan dengan penurunan kondisi perkerasan pada Jalan Raya Semarang–Boja, dengan kerusakan dominan berupa berbagai jenis retak perkerasan [3]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa lalu lintas merupakan salah satu faktor penting dalam proses deteriorasi perkerasan.

Penelitian lainnya lebih banyak menggunakan pendekatan penilaian kondisi dan prioritas penanganan. Palilati et al. menggunakan Metode Bina Marga untuk mengidentifikasi kerusakan dan menentukan kebutuhan pemeliharaan pada ruas Jalan Rambutan, Kota Gorontalo [4]. Marsyanda et al. mengidentifikasi kerusakan pada Jalan Poros Makassar–Maros dan menentukan penanganan berdasarkan nilai

urutan prioritas Metode Bina Marga [5]. Agusmaniza dan Fadhila juga menggunakan Metode Bina Marga untuk menentukan tingkat kerusakan dan program pemeliharaan pada ruas Jalan Ujong Beurasok [6]. Sementara itu, Wahyudi membandingkan metode Bina Marga dan Pavement Condition Index (PCI) dalam mengevaluasi kondisi perkerasan dan menentukan alternatif penanganan jalan [7]. Penelitian-penelitian tersebut memberikan dasar penting dalam identifikasi kondisi perkerasan, tetapi fokus utamanya masih pada penilaian kondisi dan penentuan program penanganan.

Kajian mengenai beban kendaraan juga telah menunjukkan pengaruh lalu lintas terhadap deteriorasi perkerasan. Bagaskara et al. dan Putra et al. menunjukkan bahwa pertumbuhan lalu lintas dan kendaraan dengan beban berlebih dapat mempercepat penurunan umur rencana jalan [8], [9]. Purwahono et al. menemukan bahwa kendaraan overload meningkatkan damage factor secara signifikan dan menyebabkan penurunan umur rencana perkerasan [10]. Di sisi lain, penelitian yang lebih baru oleh Ismawati dan Fitriyanti, Utami dan An-Nisa, serta Tarigan et al. secara langsung mengkaji pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada beberapa ruas dengan perkerasan kaku [11]–[13]. Mulyana et al. juga mengkaji pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap kondisi perkerasan menggunakan indikator IRI dan SDI [14]. Hasil berbagai penelitian tersebut memperkuat pentingnya variabel lalu lintas dalam evaluasi kondisi perkerasan.

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan pada pendekatan analisis yang digunakan. Sebagian penelitian terdahulu berfokus pada penentuan nilai kondisi dan prioritas penanganan menggunakan Bina Marga atau PCI, sedangkan penelitian yang mengukur secara langsung hubungan statistik antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan berdasarkan persentase luas kerusakan aktual pada setiap segmen masih relatif terbatas. Selain itu, belum ditemukan kajian yang secara spesifik menganalisis hubungan tersebut pada Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug di Kabupaten Cirebon. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan kuantitatif yang tidak hanya mengidentifikasi jenis kerusakan, tetapi juga mengukur tingkat kerusakan dan menguji besarnya pengaruh volume lalu lintas secara statistik.

Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug merupakan salah satu ruas jalan yang mendukung konektivitas antarwilayah dan aktivitas masyarakat di Kabupaten Cirebon. Hasil pengamatan lapangan menunjukkan

adanya berbagai kerusakan permukaan dengan tingkat penyebaran yang berbeda antarsegmen. Variasi tersebut memberikan peluang untuk menguji apakah perbedaan volume lalu lintas antarsegmen berkaitan dengan perbedaan tingkat kerusakan perkerasan. Oleh karena itu, diperlukan analisis yang menghubungkan volume lalu lintas sebagai variabel bebas dengan tingkat kerusakan perkerasan sebagai variabel terikat berdasarkan kondisi aktual setiap segmen.

Penelitian ini menggunakan persentase luas kerusakan sebagai indikator tingkat kerusakan perkerasan. Pendekatan tersebut memungkinkan kondisi kerusakan pada setiap segmen dinyatakan dalam ukuran kuantitatif yang selanjutnya dapat dianalisis menggunakan regresi linier sederhana. Dengan pendekatan ini, penelitian tidak hanya menghasilkan informasi mengenai jenis dan tingkat kerusakan jalan, tetapi juga memberikan ukuran empiris mengenai kekuatan hubungan dan besarnya kontribusi volume lalu lintas terhadap variasi tingkat kerusakan perkerasan.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik volume lalu lintas pada Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug, menganalisis tingkat kerusakan perkerasan berdasarkan jenis dan luas kerusakan permukaan, serta menentukan besarnya pengaruh volume lalu lintas terhadap tingkat kerusakan perkerasan. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi kuantitatif mengenai keterkaitan volume lalu lintas dengan deteriorasi perkerasan serta menjadi dasar yang lebih objektif dalam evaluasi dan perencanaan pemeliharaan jalan.

LANDASAN TEORI

Volume Lalu Lintas dan Lalu Lintas Harian Rata-rata

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau ruas jalan dalam periode waktu tertentu. Volume lalu lintas menjadi salah satu parameter penting dalam evaluasi kondisi perkerasan karena kendaraan memberikan pembebanan secara berulang terhadap struktur jalan. Semakin besar intensitas kendaraan yang melintasi suatu ruas, semakin tinggi pula frekuensi pembebanan yang diterima oleh perkerasan selama masa pelayanan jalan. Pembebanan yang berlangsung secara berulang dapat menyebabkan akumulasi deformasi dan penurunan kinerja perkerasan apabila kapasitas struktur tidak mampu mengakomodasi beban lalu lintas yang bekerja [1].

Dalam penelitian ini, karakteristik volume lalu lintas dinyatakan menggunakan Lalu Lintas

Harian Rata-rata (LHR). LHR merupakan nilai rata-rata jumlah kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dalam satu hari dan digunakan untuk menggambarkan karakteristik volume lalu lintas pada lokasi penelitian. Perhitungan LHR dilakukan dengan membandingkan jumlah kendaraan yang diamati dengan jumlah hari pengamatan, yang secara matematis dinyatakan sebagai:

$$LHR = \frac{\sum Q}{n}$$

Volume lalu lintas memiliki keterkaitan dengan pembebanan yang diterima oleh struktur perkerasan. Semakin tinggi volume kendaraan, semakin sering lapisan perkerasan menerima beban lalu lintas sehingga potensi terjadinya penurunan kondisi perkerasan juga semakin besar. Hubungan antara volume lalu lintas dan kondisi perkerasan telah ditunjukkan dalam beberapa penelitian terdahulu yang menemukan adanya pengaruh volume kendaraan terhadap kerusakan jalan [2], [3].

Kerusakan Perkerasan Jalan

Kerusakan perkerasan jalan merupakan kondisi menurunnya kemampuan perkerasan dalam memberikan pelayanan akibat pengaruh lalu lintas, kondisi lingkungan, karakteristik material, kondisi struktur, dan faktor pemeliharaan. Kerusakan dapat terjadi pada permukaan maupun bagian struktural perkerasan dan dapat berkembang dari kerusakan ringan menjadi kerusakan yang lebih serius apabila tidak ditangani.

Pada perkerasan lentur, kerusakan yang umum ditemukan antara lain retak kulit buaya (alligator cracking), retak memanjang (longitudinal cracking), pelepasan butiran (raveling), alur (rutting), kerusakan tepi (edge distress), dan tambalan (patching). Setiap jenis kerusakan memiliki karakteristik dan mekanisme yang berbeda, tetapi keberadaannya secara keseluruhan dapat digunakan untuk menggambarkan penurunan kondisi permukaan perkerasan.

Identifikasi kerusakan secara visual merupakan tahap penting dalam memperoleh kondisi aktual jalan. Beberapa penelitian terdahulu menggunakan Metode Bina Marga untuk mengidentifikasi jenis kerusakan dan menentukan prioritas penanganan jalan [4]–[6]. Penilaian kondisi juga dapat dilakukan menggunakan metode Pavement Condition Index (PCI), seperti yang digunakan Wahyudi dalam membandingkan kondisi perkerasan berdasarkan PCI dan Bina Marga [7].

Berbeda dengan penelitian yang menggunakan nilai indeks kondisi atau urutan prioritas sebagai indikator utama, penelitian ini menggunakan persentase luas kerusakan terhadap luas segmen

jalan sebagai indikator kuantitatif tingkat kerusakan. Pendekatan tersebut memungkinkan tingkat kerusakan antarsegmen dibandingkan berdasarkan besarnya area perkerasan yang mengalami kerusakan.

Persentase Luas Kerusakan

Tingkat kerusakan perkerasan dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan persentase luas permukaan jalan yang mengalami kerusakan terhadap luas keseluruhan segmen yang diamati. Pendekatan ini digunakan untuk mengubah hasil survei visual menjadi nilai kuantitatif sehingga tingkat kerusakan setiap segmen dapat dibandingkan secara objektif. Persentase luas kerusakan dihitung menggunakan persamaan:

$$Pk = \frac{Lk}{Ls} \times 100\% \quad (1)$$

dengan Pk adalah persentase kerusakan (%), Lk adalah luas total kerusakan pada segmen (m²), dan Ls adalah luas total segmen jalan yang diamati (m²). Luas masing-masing kerusakan diperoleh melalui pengukuran dimensi kerusakan di lapangan. Untuk kerusakan yang memiliki bentuk yang dapat didekati sebagai persegi panjang, luas kerusakan dihitung berdasarkan perkalian panjang dan lebar:

$$Lk = p \times l \quad (2)$$

dengan p merupakan panjang kerusakan (m) dan l merupakan lebar kerusakan (m). Apabila dalam satu segmen ditemukan beberapa lokasi atau jenis kerusakan, luas seluruh kerusakan dijumlahkan untuk memperoleh luas total kerusakan segmen.

Klasifikasi Tingkat Kerusakan Perkerasan

Dalam penelitian ini, tingkat kerusakan perkerasan ditentukan berdasarkan persentase luas kerusakan terhadap luas total segmen jalan. Klasifikasi tingkat kerusakan yang digunakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kerusakan Perkerasan

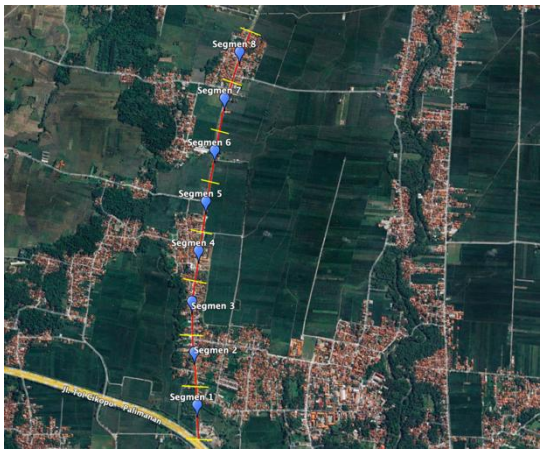
Persentase Luas Kerusakan	Tingkat Kerusakan
0–5%	Ringan
>5–15%	Sedang
>15%	Berat

Berdasarkan klasifikasi tersebut, semakin besar persentase luas kerusakan maka semakin tinggi tingkat kerusakan perkerasan pada segmen yang diamati. Klasifikasi ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menginterpretasikan kondisi masing-masing segmen pada Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif analitik untuk menganalisis hubungan dan pengaruh volume lalu lintas terhadap tingkat kerusakan perkerasan jalan. Lokasi penelitian berada pada

Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug, Kabupaten Cirebon, dengan unit analisis berupa delapan segmen jalan, yaitu STA 0+175–2+575. Variabel bebas (X) adalah volume lalu lintas, sedangkan variabel terikat (Y) adalah tingkat kerusakan perkerasan jalan.



Gambar 1. Pembagian Segmen Penelitian

Berdasarkan pembagian tersebut, setiap segmen akan menjadi satu unit analisis yang terdiri atas data volume lalu lintas dan data kondisi kerusakan perkerasan jalan.

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Kerusakan Perkerasan

Segmen	STA Awal	STA Akhir	Panjang Segmen (m)
I	0+175	0+475	300
II	0+475	0+775	300
III	0+775	1+075	300
IV	1+075	1+375	300
V	1+375	1+675	300
VI	1+675	1+975	300
VII	1+975	2+275	300
VIII	2+275	2+575	300

Data primer diperoleh melalui survei traffic counting dan survei visual kondisi perkerasan. Volume kendaraan dikelompokkan menjadi sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV), kemudian dikonversi ke satuan mobil penumpang (smp) menggunakan nilai ekivalensi MC = 0,25, LV = 1,00, dan HV = 1,20. LHR dihitung berdasarkan hasil konversi tersebut sehingga diperoleh volume lalu lintas dalam satuan smp/hari. Data kondisi perkerasan diperoleh melalui identifikasi jenis kerusakan dan pengukuran dimensi kerusakan pada setiap segmen, sedangkan dokumentasi foto digunakan sebagai pendukung hasil survei. Penilaian dibatasi pada kerusakan permukaan secara visual tanpa pengujian struktural seperti FWD dan coring.

Tingkat kerusakan perkerasan ditentukan berdasarkan perbandingan luas total kerusakan dengan luas segmen jalan. Luas setiap kerusakan dihitung dari hasil pengukuran panjang dan lebar, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh luas kerusakan total. Persentase kerusakan dihitung dengan persamaan 1.

Analisis data dilakukan dalam tiga tahap, yaitu analisis karakteristik LHR, analisis tingkat kerusakan, dan analisis hubungan volume lalu

lintas dengan tingkat kerusakan. Hubungan kedua variabel diuji menggunakan korelasi Pearson, sedangkan besarnya pengaruh dianalisis menggunakan regresi linier sederhana dengan bantuan IBM SPSS Statistics. Model regresi dinyatakan sebagai:

$$Y = a + bX \quad (3)$$

dengan Y adalah persentase kerusakan, X adalah volume lalu lintas, a adalah konstanta, dan b adalah koefisien regresi. Kekuatan hubungan dinilai melalui koefisien korelasi (R), sedangkan kontribusi volume lalu lintas terhadap variasi tingkat kerusakan ditentukan melalui koefisien determinasi (R^2). Pengujian signifikansi dilakukan pada α=0,05, dengan volume lalu lintas dinyatakan berpengaruh signifikan apabila nilai signifikansi <0,05. Pendekatan analisis ini sesuai dengan rancangan penelitian yang secara khusus menggunakan korelasi Pearson dan R^2) untuk mengukur hubungan kuantitatif antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan.

ANALISIS DAN PERHITUNGAN

Analisis Volume Lalu Lintas

Hasil pengolahan data survei menunjukkan bahwa volume lalu lintas pada Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug memiliki variasi antarsegmen yang relatif kecil. Nilai volume lalu lintas terendah terdapat pada Segmen I sebesar 2.315 kendaraan/hari, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada Segmen V sebesar 2.379 kendaraan/hari. Rekapitulasi volume lalu lintas setiap segmen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Volume Lalu Lintas pada Setiap Segmen

Segmen	STA	Volume Lalu Lintas (kendaraan/hari)
I	0+175–0+475	2.315
II	0+475–0+775	2.338
III	0+775–1+075	2.352
IV	1+075–1+375	2.364
V	1+375–1+675	2.379
VI	1+675–1+975	2.367
VII	1+975–2+275	2.341
VIII	2+275–2+575	2.322

Berdasarkan Tabel 3, volume lalu lintas meningkat dari Segmen I hingga Segmen V, kemudian menurun pada Segmen VI sampai Segmen VIII. Rentang volume hanya sebesar 64 kendaraan/hari, yaitu dari 2.315 hingga 2.379 kendaraan/hari. Pola tersebut menunjukkan bahwa karakteristik volume lalu lintas relatif homogen sepanjang ruas, tetapi tetap terdapat variasi yang cukup untuk digunakan dalam analisis hubungan dengan tingkat kerusakan perkerasan.

Data volume lalu lintas tersebut selanjutnya dipasangkan dengan nilai persentase kerusakan pada segmen yang sama. Dengan demikian, diperoleh delapan pasangan data yang digunakan

sebagai dasar analisis korelasi dan regresi.

Analisis Tingkat Kerusakan Perkerasan

Analisis tingkat kerusakan dilakukan berdasarkan luas kerusakan permukaan dibandingkan dengan luas setiap segmen. Setiap segmen memiliki luas 1.500 m², yang diperoleh dari panjang segmen sekitar 300 m dan lebar perkerasan rata-rata 5 m. Persentase kerusakan dihitung menggunakan persamaan 1. Sebagai contoh, pada Segmen I diperoleh luas total kerusakan sebesar 96 m². Dengan luas segmen sebesar 1.500 m², persentase kerusakan dihitung sebagai berikut:

$$P = \frac{96}{1.500} \times 100\% = 6{,}40\%$$

Dengan prosedur yang sama, diperoleh hasil tingkat kerusakan pada seluruh segmen sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kerusakan Perkerasan Setiap Segmen

Segmen	Persentase (%)	Kategori
I	6,40	Sedang
II	7,87	Sedang
III	10,87	Sedang
IV	14,27	Sedang
V	14,87	Sedang
VI	14,73	Sedang
VII	12,40	Sedang
VIII	9,47	Sedang

Hasil menunjukkan bahwa seluruh segmen termasuk kategori kerusakan sedang. Persentase kerusakan terendah terdapat pada Segmen I sebesar 6,40%, sedangkan tertinggi pada Segmen V sebesar 14,87%. Segmen IV, V, dan VI memiliki tingkat kerusakan paling tinggi, masing-masing sebesar 14,27%, 14,87%, dan 14,73%, sehingga ketiganya berada sangat dekat dengan batas atas kategori kerusakan sedang.

Kerusakan yang ditemukan didominasi oleh retak kulit buaya, pelepasan butiran, retak memanjang, alur roda, kerusakan tepi, dan tambalan. Pola luas kerusakan juga menunjukkan kecenderungan yang relatif sama dengan pola volume lalu lintas, terutama pada Segmen IV–VI yang memiliki volume dan persentase kerusakan relatif tinggi.

Hubungan Volume Lalu Lintas dengan Tingkat Kerusakan

Untuk mengetahui hubungan antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan perkerasan, kedua variabel dibandingkan pada delapan segmen penelitian. Rekapitulasi pasangan data disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kerusakan Perkerasan Setiap Segmen

Segmen	Volume Lalu Lintas (kendaraan /hari)	Kerusakan (%)
I	2.315	6,40
II	2.338	7,87
III	2.352	10,87
IV	2.364	14,27

Segmen	Volume Lalu Lintas (kendaraan /hari)	Kerusakan (%)
V	2.379	14,87
VI	2.367	14,73
VII	2.341	12,40
VIII	2.322	9,47

Secara visual, peningkatan volume lalu lintas cenderung diikuti oleh peningkatan persentase kerusakan. Kecenderungan tersebut terlihat dari Segmen I yang memiliki volume 2.315 kendaraan/hari dan kerusakan 6,40%, sedangkan Segmen V memiliki volume tertinggi sebesar 2.379 kendaraan/hari dengan kerusakan 14,87%. Pola ini menunjukkan hubungan positif antara kedua variabel dan selanjutnya diuji secara statistik menggunakan korelasi Pearson dan regresi linier sederhana.

Analisis Korelasi

Analisis korelasi Pearson digunakan untuk mengetahui kekuatan dan arah hubungan antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan perkerasan. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh koefisien korelasi sebesar:

$$r = 0{,}900$$

Nilai tersebut berada pada rentang 0,80–1,00, sehingga hubungan antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan termasuk kategori sangat kuat. Nilai positif menunjukkan bahwa hubungan kedua variabel bersifat searah, yaitu peningkatan volume lalu lintas cenderung diikuti peningkatan tingkat kerusakan perkerasan.

Hasil ini menunjukkan bahwa variasi volume lalu lintas antarsegmen memiliki hubungan yang kuat dengan variasi persentase kerusakan perkerasan pada ruas yang diteliti.

Analisis Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui bentuk hubungan dan besarnya pengaruh volume lalu lintas terhadap tingkat kerusakan perkerasan. Berdasarkan hasil pengolahan menggunakan IBM SPSS Statistics, diperoleh persamaan regresi:

$$Y = -295{,}407 + 0{,}131X$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa koefisien regresi volume lalu lintas bernilai positif sebesar 0,131. Artinya, secara matematis setiap peningkatan 1 kendaraan/hari pada volume lalu lintas diperkirakan diikuti peningkatan persentase kerusakan sebesar 0,131% berdasarkan model yang diperoleh. Nilai tersebut merupakan koefisien model pada rentang data penelitian dan tidak dimaksudkan sebagai hubungan kausal absolut di luar rentang pengamatan.

Hasil Model Summary menunjukkan nilai R = 0,900 dan R^2 = 0,811. Dengan demikian:

$$R^2 = 0{,}811 \times 100\% = 81{,}1\%$$

Nilai tersebut menunjukkan bahwa 81,1% variasi

tingkat kerusakan perkerasan dapat dijelaskan oleh volume lalu lintas, sedangkan 18,9% lainnya berkaitan dengan faktor lain yang tidak dimasukkan dalam model. Nilai Adjusted R Square sebesar 0,779 menunjukkan bahwa setelah penyesuaian terhadap jumlah sampel dan variabel, kemampuan penjelasan model tetap sebesar 77,9%. Sementara itu, Standard Error of the Estimate sebesar 1,52639 menunjukkan besarnya galat estimasi model.

Uji Signifikansi Model

Kelayakan model regresi diuji menggunakan uji F. Hasil analisis menunjukkan nilai F hitung sebesar 25,684 dengan nilai signifikansi 0,002. Karena nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, model regresi dinyatakan signifikan. Dengan demikian, model yang menggunakan volume lalu lintas sebagai variabel prediktor secara statistik mampu menjelaskan variasi tingkat kerusakan perkerasan.

Selanjutnya, uji t digunakan untuk menguji pengaruh volume lalu lintas secara parsial terhadap tingkat kerusakan. Hasil pengujian menghasilkan t hitung = 5,068 dengan Sig. = 0,002. Karena 0,002 < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. H_0 dalam penelitian ini menyatakan bahwa volume lalu lintas tidak berpengaruh signifikan terhadap tingkat kerusakan perkerasan, sedangkan H_1 menyatakan bahwa volume lalu lintas berpengaruh signifikan terhadap tingkat kerusakan perkerasan.

Dengan demikian, hasil uji statistik membuktikan bahwa volume lalu lintas berpengaruh positif dan signifikan terhadap tingkat kerusakan perkerasan jalan pada Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug. Hasil ini memperkuat temuan bahwa segmen dengan volume lalu lintas relatif lebih tinggi cenderung memiliki persentase kerusakan yang lebih besar. Hasil Model Summary, ANOVA, dan koefisien regresi dalam dokumen penelitian menunjukkan konsistensi antara kekuatan hubungan, kelayakan model, dan signifikansi pengaruh variabel volume lalu lintas.

Sintesis Hasil Analisis

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan pola yang konsisten antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan perkerasan. Volume lalu lintas berada pada rentang 2.315–2.379 kendaraan/hari, sedangkan tingkat kerusakan berada pada rentang 6,40–14,87% dan seluruhnya termasuk kategori sedang. Hubungan kedua variabel sangat kuat dengan R = 0,900, sementara nilai R^2 = 0,811 menunjukkan bahwa volume lalu lintas menjelaskan 81,1% variasi tingkat kerusakan pada delapan segmen yang dianalisis. Signifikansi model sebesar 0,002 dan

nilai t = 5,068 semakin memperkuat bahwa pengaruh tersebut signifikan secara statistik.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis volume lalu lintas dan tingkat kerusakan perkerasan pada Ruas Jalan Budur–Susukan–Tegalgubug, dapat disimpulkan bahwa volume lalu lintas pada delapan segmen berkisar antara 2.315–2.379 kendaraan/hari, dengan volume tertinggi pada Segmen V sebesar 2.379 kendaraan/hari dan terendah pada Segmen I sebesar 2.315 kendaraan/hari. Tingkat kerusakan perkerasan berada pada rentang 6,40–14,87% dan seluruh segmen termasuk kategori kerusakan sedang, dengan kerusakan dominan berupa retak kulit buaya, retak memanjang, pelepasan butiran, alur roda, kerusakan tepi, dan tambalan.

Analisis statistik menunjukkan adanya hubungan yang sangat kuat dan positif antara volume lalu lintas dan tingkat kerusakan perkerasan, dengan nilai R = 0,900. Hasil regresi menghasilkan persamaan Y = −295,407 + 0,131X dan nilai R^2 = 0,811, yang menunjukkan bahwa volume lalu lintas mampu menjelaskan 81,1% variasi tingkat kerusakan perkerasan, sedangkan 18,9% dipengaruhi faktor lain di luar model. Pengaruh tersebut terbukti signifikan berdasarkan nilai t = 5,068 dan Sig. = 0,002 < 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. J. Yoder and M. W. Witczak, Principles of Pavement Design, 2nd ed. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, 1975.

[2] A. H. Muzakki and H. K. Putra, “Analisis kerusakan jalan ditinjau dari umur jalan dan volume lalu lintas (Studi kasus: Jalan Lingkar Timur–Kabupaten Sidoarjo),” 2021.

[3] A. Wardani et al., “Analisis kerusakan jalan akibat volume kendaraan: Studi kasus Jalan Raya Semarang Boja Km 38–42,” 2020.

[4] M. P. Palilati et al., “Analisis pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan dengan metode Bina Marga,” 2024.

[5] A. U. Marsyanda et al., “Analisis kerusakan jalan dan cara penanggulangannya (Studi kasus Jalan Poros Makassar–Maros),” 2022.

[6] R. Agusmaniza and F. D. Fadhila, “Analisa tingkat kerusakan jalan dengan metode Bina Marga (Studi kasus Jalan Ujung Beurasok STA 0+000–STA 0+700),” 2019.

[7] F. Wahyudi, “Analisa kerusakan perkerasan jalan menurut metode Bina Marga dan PCI (Pavement Condition Index) serta alternatif penanganannya (Studi kasus ruas Jalan Kota Bangun–Gusik),” 2018.

[11] I. Ismawati and F. Fitriyanti, “Pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan rigid di Desa Labokong, Kabupaten Soppeng,” Jurnal Teknik Sipil Universitas Lamappapoleonro, 2023.

[12] A. Utami and Z. A. An-Nisa, “Pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan kaku di Kota Tangerang,” Ge-STRAM: Jurnal

Perencanaan dan Rekayasa Sipil, 2024.

[13] G. Tarigan, J. Sarifah, and R. H. Permana, "Pengaruh volume kendaraan terhadap tingkat kerusakan jalan pada perkerasan rigid di Kota Tebing Tinggi," Buletin Utama Teknik, 2025.

[14] S. Mulyana, E. Walujodjati, and S. Fauzyah, "Pengaruh karakteristik lalu lintas terhadap kondisi perkerasan jalan menggunakan IRI dan SDI," Jurnal Konstruksi, Institut Teknologi Garut, 2025.