

JURNAL KONSTRUKSI DAN INFRASTRUKTUR

Teknik Sipil dan Perencanaan

ANALISIS PENGARUH NILAI SURFACE DISTRESS INDEX (SDI) TERHADAP KECEPATAN KENDARAAN DI JALAN KOLONEL SUDIARTO KOTA TEGAL

Suprpto Hadi^{1*}, Dhiya Ulhaq¹, Muhammad Fahri Basfian¹, Muhammad Hanif Satria¹, Charrly
Dittha Vijayo¹

¹) Program Studi Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.

Email Penulis Korespondensi: hadi@pktj.ac.id

Nomor HP Penulis Korespondensi : 085747770040

ABSTRACT

Understanding how pavement surface conditions influence operating speed is essential for improving road safety and optimizing urban traffic performance. This research investigates how pavement surface deterioration represented by the Surface Distress Index (SDI) influences vehicle operating speeds along Kolonel Sudiarto Street, a key urban roadway in Tegal City. A quantitative descriptive method was employed, in which pavement conditions were evaluated using the SDI framework, and vehicle speeds were obtained through space mean speed (SMS) measurements. A total of 358 vehicle samples were examined through simple linear regression to quantify the influence of SDI on motorcycle and passenger car operating speeds. The findings reveal a strong and statistically significant negative association between SDI and motorcycle speed ($R^2 = 0.947$), demonstrating that higher levels of pavement distress markedly decrease motorcycle operating speeds. In contrast, the relationship between SDI and car speed is weak and not statistically significant ($R^2 = 0.064$), suggesting that car speeds are influenced more by traffic dynamics and vehicle stability than by pavement surface deterioration. Combined regression simulations further demonstrate that motorcycles are markedly more sensitive to incremental surface distress. These findings affirm the relevance of SDI as a key indicator for evaluating pavement performance and predicting speed behavior, emphasizing the need for timely maintenance interventions to support safer and more efficient urban road operations.

Keyword: *Pavement distress, Road safety, SDI, Space mean speed, Vehicle speed*

1. PENDAHULUAN

Jalan berfungsi sebagai prasarana transportasi yang memiliki peran vital dalam mendukung aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat. Kondisi jalan yang baik akan menunjang kelancaran arus lalu lintas, efisiensi waktu perjalanan, serta meningkatkan keselamatan pengguna jalan [1]. Sebaliknya, kerusakan pada permukaan jalan dapat menurunkan kenyamanan, memperlambat laju kendaraan, meningkatkan konsumsi bahan bakar, dan bahkan memicu kecelakaan lalu lintas [2], [3]. Oleh karena itu, pemeliharaan dan penilaian kondisi jalan menjadi aspek penting dalam sistem manajemen jalan yang berkelanjutan [4].

Salah satu metode yang umum diterapkan untuk menilai kondisi perkerasan jalan di Indonesia adalah Surface Distress Index (SDI). SDI merupakan suatu indeks kuantitatif yang merepresentasikan kondisi kerusakan permukaan jalan dengan mempertimbangkan jenis kerusakan, tingkat keparahannya, serta luas area yang terdampak [5]. Nilai SDI biasanya digunakan oleh instansi pemerintah untuk menentukan

prioritas pemeliharaan dan rehabilitasi jalan, serta untuk mengevaluasi tingkat pelayanan jalan terhadap pengguna [6]. Semakin besar nilai SDI, maka kondisi jalan semakin buruk dan berpotensi memengaruhi perilaku pengemudi, khususnya dalam menyesuaikan kecepatan kendaraan terhadap kondisi permukaan [7].

Dalam konteks keselamatan dan kinerja lalu lintas, kecepatan berkendara merupakan indikator penting yang mencerminkan respons pengemudi terhadap kondisi lingkungan jalan [8]. Pengemudi cenderung menurunkan kecepatan pada jalan yang rusak, bergelombang, atau berlubang untuk menjaga stabilitas kendaraan dan menghindari risiko kecelakaan [9]. Beberapa penelitian internasional menunjukkan bahwa peningkatan tingkat kerusakan jalan berbanding terbalik dengan kecepatan rata-rata kendaraan. Misalnya, Hafez et al. [10] menemukan bahwa penurunan kondisi perkerasan menyebabkan pengurangan kecepatan rata-rata hingga 20%, terutama pada kendaraan ringan. Temuan serupa dikemukakan oleh Karim dan Abdullah [11], yang menyatakan bahwa kecepatan kendaraan menurun seiring meningkatnya tingkat kekasaran jalan (roughness).

Jalan Kolonel Sudiarto di Kota Tegal menjadi salah satu ruas penting yang menghubungkan pusat kota dengan kawasan permukiman dan aktivitas ekonomi di bagian timur. Tingginya intensitas pergerakan kendaraan, terutama mobil dan sepeda motor, menjadikan ruas ini memiliki tingkat keausan permukaan yang cukup tinggi. Beberapa segmen jalan menunjukkan kerusakan yang bervariasi, mulai dari retak halus hingga lubang kecil yang berpotensi mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan [12]. Untuk menilai tingkat kerusakan tersebut secara objektif, digunakan Surface Distress Index (SDI) sebagai alat ukur kuantitatif yang menggambarkan kondisi perkerasan jalan. Hasil evaluasi SDI pada Jalan Kolonel Sudiarto diharapkan mampu memberikan pemahaman mengenai keterkaitan antara kondisi permukaan perkerasan dengan perilaku berkendara, khususnya terkait kecepatan serta aspek keselamatan para pengguna jalan.

Meskipun hubungan antara kondisi jalan dan kecepatan kendaraan telah banyak diteliti, studi yang secara khusus menelaah pengaruh nilai Surface Distress Index (SDI) terhadap kecepatan berkendara di jalan perkotaan di Indonesia masih terbatas. Penelitian mengenai topik ini memiliki nilai strategis, karena hasilnya dapat mendukung program manajemen keselamatan jalan (*road safety management*) serta membantu dalam penentuan prioritas perbaikan jalan secara lebih efektif.

Dengan mempertimbangkan latar belakang tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis pengaruh nilai Surface Distress Index (SDI) terhadap kecepatan kendaraan pada Jalan Kolonel Sudiarto di Kota Tegal. Kajian ini bertujuan untuk dapat memberikan gambaran empiris mengenai sejauh mana kondisi permukaan jalan memengaruhi perilaku kecepatan pengemudi, sekaligus menjadi dasar dalam perencanaan pemeliharaan jalan yang berorientasi pada keselamatan pengguna jalan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam pengambilan kebijakan terkait pemeliharaan jalan perkotaan berbasis keselamatan.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Kolonel Sudiarto, Kota Tegal, yang berperan sebagai koridor utama penghubung antara pusat kota dengan kawasan permukiman serta berbagai kegiatan ekonomi. Lokasi ini dipilih karena memiliki tingkat mobilitas tinggi serta variasi kondisi perkerasan yang beragam.

Pendekatan yang digunakan bersifat kuantitatif deskriptif, dengan tujuan menganalisis pengaruh kondisi jalan terhadap kecepatan kendaraan menggunakan Surface Distress Index (SDI) sebagai parameter utama.

Populasi dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan hasil penghitungan *traffic counting* (TC) kendaraan yang melewati ruas Jalan Kolonel Sudiarto selama *peak hour* pengamatan. Perhitungan dilakukan dengan mencatat jumlah seluruh kendaraan yang melintas pada periode waktu tertentu yang kemudian diolah ke dalam software *Microsoft Excel*. Dari hasil perhitungan diperoleh sebanyak 3.399 kendaraan yang kemudian digunakan sebagai ukuran populasi (N) dalam perhitungan sampel.

Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Slovin, yang dapat dituliskan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (1)$$

dengan:

- n = ukuran sampel,
 - N = populasi (3.399),
 - e = tingkat kesalahan yang dapat diterima (5% atau 0,05).
- (Sumber : Buku Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R &. D [13])

Langkah perhitungannya adalah:

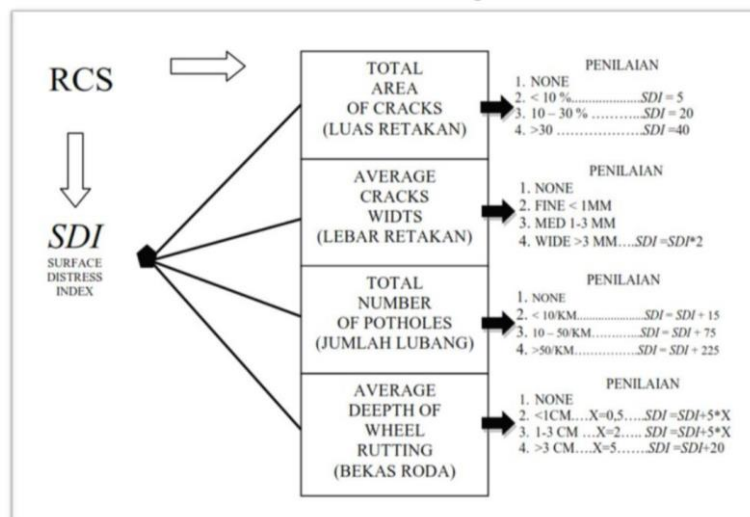
$$n = \frac{3399}{1 + 3399(0.05)^2} = \frac{3399}{1 + 8.4975} = \frac{3399}{9.4975} = 357.88$$

Berdasarkan hasil tersebut, ukuran sampel dibulatkan ke atas menjadi 358 responden.

Dengan demikian, jumlah sampel penelitian ditetapkan sebanyak 358 data kendaraan yang mewakili keseluruhan populasi kendaraan yang melintas pada ruas jalan tersebut. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode simple random sampling, di mana setiap kendaraan yang melintas selama periode pengamatan memiliki kesempatan yang sama untuk terpilih sebagai sampel.

Data dikumpulkan melalui survei lapangan yang meliputi penilaian kondisi permukaan jalan berdasarkan jenis, tingkat keparahan, dan luas kerusakan sesuai pedoman SDI dari Direktorat Jenderal Bina Marga (2017), serta pengukuran kecepatan kendaraan dengan metode space mean speed pada segmen yang sama.

Analisis dilakukan dengan menghitung nilai SDI untuk setiap segmen dan membandingkannya dengan kecepatan rata-rata kendaraan. Adapun metode perhitungan nilai SDI adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Perhitungan SDI

Dan untuk menghitung nilai *space mean speed* (SMS) menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SMS = \frac{d}{\sum_i \left(\frac{t_i}{n} \right)} = \frac{nd}{\sum_i (t_i)} \quad (2)$$

Dimana, d = jarak yang dilalui
 n = jumlah kendaraan yang diamati
 t_i = waktu kendaraan ke i untuk melewati seksi jalan tersebut
 (Sumber : PKJI [14])

Hubungan antara kedua variabel tersebut kemudian dianalisis menggunakan regresi linier sederhana guna mengetahui sejauh mana tingkat kerusakan permukaan jalan berpengaruh terhadap kecepatan berkendara.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil regresi linear sederhana mengindikasikan bahwa nilai Surface Distress Index (SDI) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan kendaraan pada segmen Jalan Kolonel Sudiarto di Kota Tegal. Kecepatan kendaraan dalam penelitian ini ditentukan melalui perhitungan space mean speed (SMS), yaitu kecepatan rata-rata ruang yang diperoleh dari waktu tempuh masing-masing kendaraan saat melewati segmen pengamatan. Penggunaan SMS memberikan gambaran kecepatan yang lebih akurat karena mempertimbangkan variasi waktu tempuh akibat kondisi permukaan jalan yang berbeda pada tiap segmen. Berdasarkan hasil pengolahan data SMS tersebut, besarnya pengaruh SDI terhadap kecepatan kendaraan bervariasi bergantung pada jenis kendaraan. Untuk kelompok kendaraan roda dua, hubungan antara SDI dan kecepatan menunjukkan pola yang kuat, konsisten, dan signifikan secara statistik.

Tabel 1. Koefisien Model Regresi SDI terhadap Kecepatan Motor

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	46.020	1.710		26.906	.000
Nilai SDI	-.739	.078	-.973	-9.413	.000

a. Dependent Variable: Kecepatan Motor

Sumber : Hasil Olah Data SPSS (2025)

Terlihat bahwa SDI dan SMS sepeda motor memiliki hubungan yang bersifat negatif, di mana koefisien regresi sebesar -0.739 dengan nilai signifikansi $0.000 (<0.05)$ menunjukkan bahwa setiap kenaikan satu unit SDI berpotensi menurunkan kecepatan rata-rata ruang sepeda motor sebesar 0.739 km/jam. Temuan ini mengindikasikan bahwa sepeda motor, sebagai kendaraan dengan stabilitas yang lebih sensitif terhadap kondisi permukaan jalan, sangat dipengaruhi oleh tingkat distress perkerasan, termasuk retak, lubang kecil, maupun ketidakrataan permukaan. Respons pengendara motor terhadap distress yang meningkat cenderung berupa pengurangan kecepatan untuk menjaga keseimbangan, kenyamanan, dan keamanan berkendara. Studi terbaru mendukung hasil ini, menunjukkan bahwa peningkatan kerusakan permukaan jalan secara signifikan menurunkan kecepatan operasional kendaraan ringan, terutama sepeda motor, karena distress perkerasan meningkatkan risiko slip, *lateral instability*, serta guncangan vertikal yang mengganggu kendali pengendara [15], [16], [17], [18].

Tabel 2. Model Summary Regresi SDI terhadap Kecepatan Motor

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.973 ^a	.947	.936	1.40701

a. Predictors: (Constant), Nilai SDI

b. Dependent Variable: Kecepatan Motor

Sumber : Hasil Olah Data SPSS (2025)

Nilai R Square sebesar 0.947 menunjukkan bahwa kondisi permukaan jalan mampu menjelaskan 94.7% variasi kecepatan sepeda motor. Hal ini menegaskan bahwa Jalan Kolonel Sudiarto, yang tercatat memiliki beberapa distress seperti retak, deformasi, dan lubang kecil, benar-benar memberikan dampak nyata terhadap kecepatan operasional sepeda motor. Temuan ini sejalan dengan penelitian terbaru yang

menyebutkan bahwa kendaraan ringan pada permukaan jalan yang rusak mengalami penurunan kecepatan hingga 15–25% tergantung tingkat keparahan kerusakan [19], [20]. Dengan demikian, SDI terbukti sebagai indikator yang relevan dalam memprediksi tingkat keamanan serta kecepatan operasional kendaraan roda dua pada ruas jalan perkotaan.

Tabel 3. Koefisien Model Regresi SDI terhadap Kecepatan Mobil

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	31.311	2.303		13.595	.000
1 Nilai SDI	-.220	.106	-.681	-2.081	.092

a. Dependent Variable: Kecepatan Mobil

Sumber : Hasil Olah Data SPSS (2025)

Sementara itu, hasil analisis terhadap Kecepatan Mobil memberikan gambaran yang berbeda. Walaupun hubungan antara keduanya juga bersifat negatif dengan koefisien regresi sebesar -0.220 , hasil tersebut tidak signifikan secara statistik karena nilai *p-value* mencapai $0.092 (>0.05)$. Artinya, peningkatan nilai SDI tidak cukup kuat untuk secara konsisten memengaruhi kecepatan kendaraan roda empat di Jalan Kolonel Sudiarto Kota Tegal.

Mobil cenderung memiliki toleransi yang lebih tinggi terhadap ketidakrataan perkerasan, ditopang oleh sistem suspensi yang lebih stabil dan lebih baik sehingga distres ringan hingga sedang belum memberikan perubahan kecepatan yang berarti. Hal ini sejalan dengan penelitian Shyaa et al. [21] serta Ajayi et al. [22] yang menunjukkan bahwa pengemudi mobil hanya menurunkan kecepatan ketika tingkat distres cukup parah atau mengganggu faktor kenyamanan secara signifikan.

Tabel 4. Model Summary Regresi SDI terhadap Kecepatan Mobil

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.681 ^a	.464	.357	1.89452

a. Predictors: (Constant), Nilai SDI

b. Dependent Variable: Kecepatan Mobil

Sumber : Hasil Olah Data SPSS (2025)

Selain itu, nilai R Square sebesar 0.464 menunjukkan bahwa sekitar 46.4% variasi kecepatan mobil dipengaruhi oleh faktor-faktor lain, seperti tingkat kepadatan lalu lintas, perilaku pengemudi, karakteristik kendaraan, maupun hambatan samping, yang dalam konteks lalu lintas perkotaan seperti di Jalan Kolonel Sudiarto memiliki peran signifikan terhadap perubahan kecepatan kendaraan. Dengan demikian, meskipun terdapat kecenderungan penurunan kecepatan mobil seiring meningkatnya SDI, hubungan tersebut tidak sekuat dan tidak signifikan pada sepeda motor.

Untuk memperjelas perbedaan sensitivitas antara kendaraan roda dua dan roda empat terhadap kondisi permukaan jalan, analisis dilanjutkan dengan memodelkan hubungan SDI dan kecepatan menggunakan rumus regresi linear sederhana. Secara umum, model regresi dapat dituliskan sebagai:

$$Y = a + bX \tag{3}$$

(Sumber : Applied Regression Analysis [23])

dengan *Y* merupakan kecepatan kendaraan (km/jam), *X* adalah nilai SDI, *a* adalah konstanta, dan *b* adalah koefisien regresi.

Berdasarkan data yang telah diolah sebelumnya, persamaan regresi yang diperoleh adalah

$$(1) \text{ Motor: } Y = 46.020 - 0.739X$$

$$(2) \text{ Mobil: } Y = 31.311 - 0.220X$$

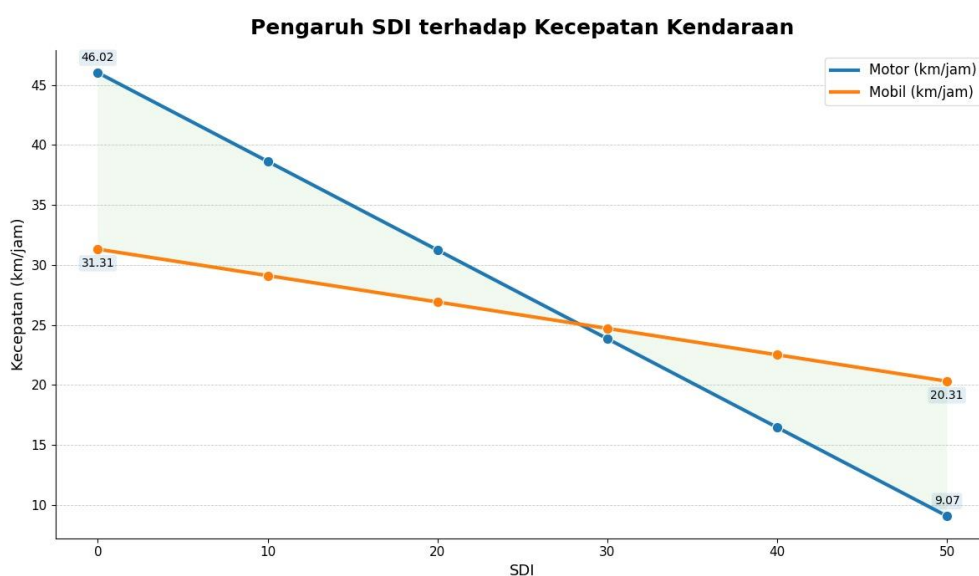
Kedua persamaan tersebut kemudian digunakan untuk mensimulasikan kecepatan kendaraan pada berbagai nilai SDI, misalnya pada SDI 0, 10, 20, 30, 40, dan 50.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Model Hubungan SDI dengan Kecepatan Kendaraan

SDI	Kecepatan Motor (km/jam)	Kecepatan Mobil (km/jam)	Selisih (Motor–Mobil, km/jam)	Interpretasi Singkat
0	46.02	31.311	14.709	Kondisi ideal: motor jauh lebih cepat
10	38.63	29.111	9.519	Motor mulai melambat signifikan; mobil relatif stabil
20	31.24	26.911	4.329	Penurunan motor besar; mobil masih lebih stabil
30	23.85	24.711	-0.861	Mobil sedikit lebih cepat; motor sangat terpengaruh SDI
40	16.46	22.511	-6.051	Motor sangat lambat; mobil tetap lebih stabil
50	9.07	20.311	-11.241	SDI tinggi: dampak besar pada motor; mobil paling tidak terpengaruh

Hasil simulasi menunjukkan bahwa kecepatan motor mengalami penurunan yang lebih tajam dibandingkan mobil pada setiap peningkatan SDI. Hal ini mencerminkan bahwa sepeda motor jauh lebih sensitif terhadap distres perkerasan, sedangkan mobil menunjukkan penurunan kecepatan yang lebih landai karena pengaruh suspensi dan kestabilan yang lebih baik.

Berdasarkan kedua model tersebut, dibuat grafik hubungan SDI 0 sampai dengan SDI 50 terhadap kecepatan kendaraan sehingga menampilkan dua garis regresi dalam satu diagram.



Gambar 2. Grafik Hubungan Nilai SDI dengan Kecepatan Kendaraan

Grafik gabungan menunjukkan pola hubungan linier menurun untuk kedua jenis kendaraan, namun tingkat penurunannya berbeda secara jelas. Pada grafik, garis regresi sepeda motor tampak lebih curam, menandakan bahwa setiap kenaikan nilai SDI menghasilkan penurunan kecepatan yang jauh lebih besar pada kendaraan roda dua. Hal ini terlihat dari penurunan kecepatan motor yang cukup drastis, dari SDI 0 dengan kecepatan 46.02 km/jam menjadi 9.07 km/jam pada SDI 50. Kemiringan garis yang lebih tajam tersebut menegaskan bahwa sepeda motor sangat sensitif terhadap bertambahnya kerusakan permukaan jalan, sehingga pengemudi secara alami menurunkan kecepatan lebih cepat ketika tingkat distres meningkat.

Sebaliknya, garis regresi mobil pada grafik tampak lebih landai dan stabil, dengan penurunan kecepatan yang relatif kecil meskipun nilai SDI terus meningkat. Kecepatan mobil hanya turun dari sekitar 31.31 km/jam menjadi 20.31 km/jam ketika SDI mencapai angka 50. Slope yang landai ini mencerminkan bahwa kendaraan roda empat memiliki toleransi yang lebih tinggi terhadap ketidakrataan permukaan jalan, sehingga peningkatan SDI tidak memberikan dampak signifikan pada perubahan kecepatan kecuali pada tingkat kerusakan yang benar-benar berat.

Berdasarkan pola regresi dan hasil simulasi tersebut, variasi nilai SDI memperlihatkan perubahan yang berbeda pada kecepatan kendaraan, terutama ketika dibandingkan antara sepeda motor dan mobil. Ketika SDI meningkat secara bertahap, kecepatan motor menunjukkan penurunan yang jauh lebih konsisten daripada mobil. Bahkan pada kenaikan SDI yang relatif kecil, respons kecepatan motor sudah terlihat menurun, menandakan tingginya sensitivitas roda dua terhadap distres permukaan jalan. Sebaliknya, mobil mengalami penurunan kecepatan yang lebih landai dan cenderung tidak signifikan selama tingkat distres tidak terlalu besar. Perbedaan kemiringan garis regresi antara kedua jenis kendaraan pada grafik gabungan juga menegaskan bahwa peningkatan nilai SDI berpengaruh lebih kuat terhadap perilaku kecepatan motor daripada mobil. Temuan ini memberikan gambaran komprehensif bahwa variasi kondisi perkerasan jalan secara langsung memengaruhi pola penyesuaian kecepatan pengendara, dengan motor sebagai moda yang paling terpengaruh oleh perubahan nilai SDI pada ruas Jalan Kolonel Sudiarto Kota Tegal.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa nilai Surface Distress Index (SDI) memiliki pengaruh nyata terhadap kecepatan kendaraan, baik sepeda motor maupun mobil. Pada ruas Jalan Kolonel Sudiarto, peningkatan SDI yang menandakan memburuknya kondisi permukaan jalan terbukti diikuti oleh penurunan kecepatan kendaraan. Temuan ini mengindikasikan bahwa peningkatan tingkat kerusakan perkerasan menyebabkan semakin besar gangguan yang dirasakan pengemudi saat berkendara, sehingga penurunan kecepatan menjadi respons langsung terhadap kondisi jalan yang kurang optimal.

Meskipun pengaruhnya lebih kuat dan signifikan pada sepeda motor, penurunan kecepatan pada mobil juga menunjukkan arah hubungan yang sama meski tidak signifikan pada roda dua karena stabilitas roda empat yang lebih baik, sehingga secara umum dapat dipahami bahwa SDI merupakan variabel penting yang mempengaruhi perilaku kecepatan pada seluruh jenis kendaraan. Perbedaan tingkat signifikansi antara mobil dan motor tidak mengubah pola hubungan utama tersebut, melainkan hanya menunjukkan bahwa beberapa jenis kendaraan memiliki toleransi yang sedikit berbeda terhadap kerusakan jalan. Namun demikian, inti temuan tetap konsisten bahwa semakin besar nilai SDI, semakin menurun kecepatan kendaraan, yang selaras dengan penelitian sebelumnya bahwa kualitas permukaan jalan merupakan determinan kunci dalam pengaturan kecepatan dan kinerja arus lalu lintas [24], [25], [26]. Dengan demikian, SDI tidak hanya berfungsi sebagai indikator kondisi fisik jalan, tetapi juga sebagai parameter strategis dalam memahami dan mengendalikan dinamika kecepatan kendaraan pada lingkungan lalu lintas perkotaan.

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa SDI berpengaruh terhadap perubahan kecepatan kendaraan, khususnya pada sepeda motor. Peningkatan nilai SDI, yang menunjukkan memburuknya kondisi permukaan jalan,

terbukti secara signifikan menurunkan *space mean speed* pada sepeda motor. Hal ini menunjukkan bahwa semakin buruk kondisi permukaan jalan, semakin besar penurunan kecepatan yang dilakukan pengendara motor sebagai bentuk respons terhadap gangguan perkerasan permukaan jalan. Pada mobil, peningkatan SDI juga menunjukkan arah hubungan negatif terhadap kecepatan, namun pengaruhnya tidak signifikan secara statistik karena mobil memiliki stabilitas yang lebih baik daripada sepeda motor. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa SDI merupakan parameter penting dalam memprediksi dan memahami dinamika kecepatan kendaraan pada lingkungan jalan perkotaan. Hasil ini juga memperkuat pentingnya evaluasi kondisi jalan sebagai bagian dari upaya manajemen lalu lintas dan keselamatan jalan di ruas dengan volume kendaraan campuran seperti Jalan Kolonel Sudiarto Kota Tegal.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pemeliharaan rutin pada permukaan jalan menjadi prioritas utama, terutama pada segmen-segmen dengan nilai SDI yang lebih tinggi. Meski kondisi Jalan Kolonel Sudiarto secara umum masih tergolong baik, variasi nilai SDI menunjukkan adanya distress ringan hingga sedang yang terbukti memengaruhi kecepatan kendaraan, khususnya sepeda motor. Oleh karena itu, tindakan pemeliharaan dini seperti *crack sealing*, perbaikan lubang kecil, dan perataan permukaan perlu dilakukan secara berkala agar kerusakan tidak berkembang menjadi lebih parah dan tidak menimbulkan gangguan terhadap kelancaran serta keselamatan lalu lintas. Pemeliharaan rutin yang konsisten akan memastikan kualitas perkerasan tetap stabil, menjaga kecepatan operasional kendaraan, serta mendukung kenyamanan dan keamanan pengguna jalan pada koridor perkotaan seperti Jalan Kolonel Sudiarto Kota Tegal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Q. K. St, H. K. Dist, and H. Hiroshima, "Income-based Fare Orientation in Urban Public Transportation Services in Developing Countries : A case study in Hanoi , Vietnam," *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, vol. 13, no. 2015, 2019.
- [2] V. Anh TUAN, "Mode Choice Behavior and Modal Shift to Public Transport in Developing Countries – the Case of Hanoi City," *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, vol. 11, 2015.
- [3] V. D. Putri, K. Komarudin, and A. R. Destyanto, "The determination of MRT (mass rapid transit) Jakarta train specification to reach headway target by using promodel," in *Proceedings - 3rd International Conference on Computational Intelligence and Applications, ICCIA 2018*, 2018. doi: 10.1109/ICCIA.2018.00011.
- [4] "UU Nomor 22 Tahun 2009 (1)".
- [5] M. Lestira Hariani, I. Santoso, and S. Sulaksono Wibowo, "Analisis Kebijakan Struktur Tarif dan Pengaruhnya terhadap Besaran Subsidi (Studi Kasus : TransJakarta) Analysis of Tariff Structure Policy and Its Impact to the Amount of Subsidy (Case Study : TransJakarta)," 2020.
- [6] S. Tepmanee and S. Siridhara, "The Public Transportation Fare Structure Improvement at Koh Chang in Trat Province, Thailand," in *4th International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies, ISMSIT 2020 - Proceedings*, 2020. doi: 10.1109/ISMSIT50672.2020.9255066.
- [7] R. Borndörfer, M. Karbstein, and M. E. Pfetsch, "Models for fare planning in public transport," *Discrete Appl Math (1979)*, vol. 160, no. 18, 2012, doi: 10.1016/j.dam.2012.02.027.
- [8] S. Fujii, T. Gärling, and R. Kitamura, "Changes in drivers' perceptions and use of public transport during a freeway closure: Effects of temporary structural change on cooperation in a real-life social dilemma," *Environ Behav*, vol. 33, no. 6, 2001, doi: 10.1177/00139160121973241.
- [9] A. De Witte, C. Macharis, P. Lannoy, C. Polain, T. Steenberghen, and S. Van de Walle, "The impact of 'free' public transport: The case of Brussels," *Transp Res Part A Policy Pract*, vol. 40, no. 8, 2006, doi: 10.1016/j.tra.2005.12.008.
- [10] H. Hafez, Z. Lan, Q. Li, and J. Wu, "High efficiency dye-sensitized solar cell based on novel TiO₂ nanorod/nanoparticle bilayer electrode," 2010. doi: 10.2147/NSA.S11350.

- [11] I. H. Hashim, M. A. Younes, and S. A. El-Hamrawy, "Impact of Pavement Condition on Speed Change for Different Vehicle Classes," *Technology, and Sciences (ASRJETS) American Scientific Research Journal for Engineering*, vol. 43, no. 1, pp. 271–290, 2018, [Online]. Available: <http://asrjetsjournal.org/>
- [12] S. Hadi and P. Saputra, "Analisis Kerataan Jalan Menggunakan Nilai IRI Pada Jalan Kolektor Kabupaten Tegal," 2024.
- [13] Sugiyono, "BUKU METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R & D," 2013.
- [14] S. Direktorat Jenderal Bina Marga, P. Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. Kepala Balai Besar, B. Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, and P. Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, "D I R E K T O R A T J E N D E R A L B I N A M A R G A."
- [15] I. H. Hashim, R. M. Badawy, and U. Heneash, "Impact of Pavement Defects on Traffic Operational Performance," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 10, May 2023, doi: 10.3390/su15108293.
- [16] A. Fares, M. N. Wong, T. Zayed, and N. Faris, "Impact of Rutting on Traffic Safety: A Synthesis of Research Findings," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 15, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.3390/app15010253.
- [17] R. Mkwata and E. E. M. Chong, "Effect of pavement surface conditions on road traffic accident - A Review," in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Apr. 2022. doi: 10.1051/e3sconf/202234701017.
- [18] I. Khan, K. Khattak, Z. H. Khan, and T. A. Gulliver, "Impact of Road Pavement Condition on Vehicular Free Flow Speed, Vibration and In-Vehicle Noise," *Science, Engineering and Technology*, vol. 3, no. 1, Mar. 2023, doi: 10.54327/set2023/v3.i1.48.
- [19] Victorian Government, "Connecting our communities Making Roads Motorcycle Friendly," 2024.
- [20] S. Raccagni, R. Ventura, and B. Barabino, "Impact of urban road characteristics on vehicle speed: Insights from Brescia, Italy," *Heliyon*, vol. 10, no. 20, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e39459.
- [21] A. S. Shyaa and I. D. R. A. Rahma, "Review: Asphalt Pavement Rutting Distress and Affects on Traffics Safety," *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, vol. 10, no. 1, Feb. 2022, doi: 10.17265/2328-2142/2022.01.004.
- [22] O. O. Ajayi, A. M. Kurien, K. Djouani, and L. Dieng, "Analysis of Road Roughness and Driver Comfort in 'Long-Haul' Road Transportation Using Random Forest Approach," *Sensors*, vol. 24, no. 18, Sep. 2024, doi: 10.3390/s24186115.
- [23] N. R. Draper and H. Smith, "Applied Regression Analysis," 1998.
- [24] D. Vikram, Erizal, and Apriadi, "Analysis of Road Surfacing Using the Pavement Condition Index (PCI) and Surface Distress Index (SDI)," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 10, no. 2, pp. 337–346, Oct. 2025, doi: 10.29244/jsil.10.2.337-346.
- [25] R. Hermawan, A. A. Saputra, and H. Suprihatin, "J-Sipil: Jurnal Teknologi Dan Ilmiah Teknik Sipil Dan Sains Analisis Kerusakan Jalan Dengan Menggunakan Metode Surface Distress Index (SDI) Di Ruas Jalan Sadang-Gresik," 2024. [Online]. Available: <http://j-sipil.unigres.ac.id>
- [26] N. W. Haryati, M. Mahendra, and S. Murtiadi, "Pavement Condition Index (PCI) Analysis In Measuring Road Damage Levels And Its Effect On Vehicle Speed In Lembar-Sekotong-Lombok Barat Road Segment," *SITEKIN: Journal of Science*, vol. 20, no. 2, pp. 454–463, 2023.