



Analisis Efektivitas Pita Penggaduh terhadap Penurunan Kecepatan Kendaraan pada Kawasan Zona Selamat Sekolah (Studi Kasus Kawasan ZoSS SDN Blimbing 04 Malang)

Rizky Saputra¹, Eko Indah Susanti¹, Nika Devi Permata Wijaya¹

¹Universitas Merdeka Malang, Malang 65146, Indonesia

Keywords:

Effectiveness; Rumble strips
School Safety Zone; Speed;
ZoSS

Kata Kunci:

Efektivitas; Kecepatan; Pita
Penggaduh; Zona Selamat
Sekolah; ZoSS

Article History:

Submitted: 2 November 2025

Accepted: 15 December 2025

Available Online: 31 December
2025

Korespondensi Penulis:

Rizky Saputra

Email:

rizsaputra18@gmail.com

Abstract

The Safe School Zone (ZoSS) is regulated by the government to create a safe area for road users, especially children. The installation of rumble strips aims to increase driver awareness and reduce vehicle speed. This study evaluates the effectiveness of rumble strips in reducing vehicle speed at SDN Blimbing 04 Malang. The focus is on analyzing vehicle speed before and after crossing the rumble strips. Data were collected using a Speed gun on three different days: Monday, Wednesday, and Friday, during school entry hours (06:00–08:00 WIB), teaching hours (08:00–11:00 WIB), and school dismissal hours (11:00–14:00 WIB). Data were obtained by measuring vehicle speed at a distance of 50 meters before and 50 meters while crossing the rumble strips. Data analysis was conducted by calculating the average vehicle speed before and after crossing the rumble strips. The analysis results indicate a significant reduction in speed after crossing the rumble strips: 12-22% for motor vehicles, 7-25% for light vehicles, and 7-19% for heavy vehicles. In conclusion, the installation of rumble strips in the ZoSS effectively reduces vehicle speed and enhances student safety.

Abstrak

Zona Selamat Sekolah (ZoSS) diatur pemerintah untuk menciptakan area aman bagi penyeberang jalan, terutama anak-anak. Pemasangan pita penggaduh (*rumble strips*) bertujuan meningkatkan kewaspadaan pengemudi dan menurunkan kecepatan kendaraan. Penelitian ini mengevaluasi efektivitas pita penggaduh dalam mengurangi kecepatan kendaraan di SDN Blimbing 04 Malang. Penelitian ini berfokus pada analisis kecepatan kendaraan sebelum dan saat melewati pita penggaduh. Pengumpulan data menggunakan *Speed gun* pada tiga hari berbeda yaitu Senin, Rabu, dan Jumat, selama jam masuk sekolah (06.00–08.00 WIB), jam belajar-mengajar (08.00–11.00 WIB) dan jam pulang sekolah (11.00–14.00 WIB). Data diperoleh dari pengukuran kecepatan kendaraan pada jarak 50 meter sebelum dan 50 meter saat melewati pita penggaduh. Analisis data dilakukan dengan menghitung rata-rata kecepatan kendaraan sebelum dan sesudah melewati pita penggaduh. Hasil dari analisis menunjukkan penurunan kecepatan signifikan setelah melewati pita penggaduh yaitu berkisar di antara 12-22% untuk kendaraan bermotor, 7-25% untuk kendaraan ringan, dan 7-19% untuk kendaraan berat. Kesimpulannya, pemasangan pita penggaduh di ZoSS efektif menurunkan kecepatan kendaraan dan meningkatkan keselamatan siswa.

Sitasi: Saputra, R., Susanti, E. I., & Wijaya, N. D. P. (2025). Analisis Efektivitas Pita Penggaduh terhadap Penurunan Kecepatan Kendaraan pada Kawasan Zona Selamat Sekolah: (Studi Kasus Kawasan ZoSS SDN Blimbing 04 Malang). *Composite: Journal of Civil Engineering*, 4(2), 74-86. <https://doi.org/10.26905/cjce.v4i2.16353>

© 2025 Composite: Journal of Civil Engineering

This is an open access article distributed under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Ruas Jalan Laksda Adi Sucipto memiliki volume lalu lintas yang tinggi dan diperkirakan akan terus meningkat di masa mendatang. Berdasarkan Peraturan Walikota (Perwali) Kota Malang Nomor 18 Tahun 2024 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota Malang Tahun 2024-2044, jalan ini berfungsi sebagai jalan kolektor primer dengan tipe 2 lajur 2 arah tidak terbagi. Keberadaan pertokoan, pasar, pusat perbelanjaan, dan sekolah di sepanjang jalan ini menyebabkan variasi dalam kecepatan kendaraan, sehingga diperlukan marka jalan yang efektif untuk menjamin keselamatan pengendara dan pejalan kaki.

Keselamatan siswa di Kota Malang sangat penting, dan untuk itu, pemerintah pusat telah menetapkan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) sebagai area aman bagi pelajar dan pengguna jalan lainnya. ZoSS dirancang untuk memberikan prioritas keselamatan dan kenyamanan bagi pejalan kaki di sekitar sekolah, dengan tujuan mencegah kecelakaan. Setiap pengemudi diwajibkan untuk mengurangi kecepatan saat memasuki ZoSS, dengan batas kecepatan yang ditetapkan antara 20-30 km/jam (Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018 tentang Pedoman Teknis Pemberian Prioritas Keselamatan dan Kenyamanan Pejalan Kaki pada Kawasan Sekolah melalui Penyediaan Zona Selamat Sekolah, 2018).

Pita penggaduh atau *rumble strips* dipasang di ZoSS untuk meningkatkan kewaspadaan pengemudi dan menurunkan kecepatan kendaraan. Penataan, lebar, dan ketebalan pita ini disesuaikan dengan fungsi dan tipe jalan, sehingga setiap ZoSS dapat memiliki spesifikasi yang berbeda (Chandra, 2020). Di Kota Malang, *rumble strips* telah diterapkan di SDN Blimbing 04 Malang, dengan ukuran dan jarak yang dirancang untuk mempengaruhi kecepatan kendaraan yang melewatinya.

Dalam upaya mengendalikan laju kendaraan di kawasan sensitif seperti sekolah, berbagai studi menunjukkan bahwa penerapan *traffic calming* measures, termasuk pita penggaduh (*rumble strips*), dapat berkontribusi terhadap penurunan kecepatan kendaraan dan peningkatan keselamatan pengguna jalan. *Rumble strips* menghasilkan indikasi taktil dan auditori yang meningkatkan kewaspadaan pengemudi dan mendorong pengurangan kecepatan (Al-bayati et al., 2024). Penelitian empiris menyebut bahwa transverse *rumble strips* mampu menurunkan kecepatan rata-rata kendaraan pada ruas jalan di sejumlah studi lapangan, sekaligus meningkatkan kepatuhan terhadap batas kecepatan yang ditetapkan (Marizwan et al., 2019). Dalam penelitian lain, efektivitas *rumble strips* juga dianalisis di berbagai konteks jalan perkotaan dan pedesaan, meskipun pengaruhnya bervariasi tergantung pada lokasi, desain, dan karakteristik lalu lintasnya (Gayathri & Karuppanagounder, 2021). Hasil studi di Kota Bogor menunjukkan bahwa pemasangan pita penggaduh berpotensi mereduksi kecepatan kendaraan secara signifikan untuk berbagai jenis kendaraan, dengan persentase reduksi yang berbeda antara kendaraan ringan, berat, dan sepeda motor (Ahyani & Chayati, 2023). Temuan ini konsisten dengan karakteristik fungsi *rumble strips* sebagai alat pengendali kecepatan yang efektif di lokasi-lokasi berisiko tinggi, termasuk di sekitar fasilitas pendidikan.

Di luar konteks lokal, studi di Ghana menemukan bahwa implementasi *rumble strips* berkontribusi pada penurunan kecepatan kendaraan rata-rata dari sekitar 70 km/jam menjadi 54 km/jam, yang menunjukkan potensi nyata *rumble strips* dalam modifikasi perilaku laju kendaraan (Obenga et al., 2022). Selain itu, kombinasi antara *rumble strips* dengan pengaturan lainnya seperti penurunan batas kecepatan dan rambu peringatan terbukti menurunkan frekuensi kecelakaan di area pejalan kaki dan persimpangan, yang merupakan indikator penting keberhasilan suatu ZoSS dalam konteks keselamatan sekolah (Tulu et al., 2025).

Meskipun demikian, beberapa kajian menunjukkan bahwa efek langsung *rumble strips* terhadap kecepatan dalam kondisi tertentu dapat bersifat moderat dan bergantung pada respons pengemudi serta karakter jalan (Fontaine & Carlson, 2001). Oleh sebab itu, pemilihan desain dan penempatan *rumble strips* harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti profil geometrik jalan, karakteristik kendaraan, dan konteks lingkungan sekitar area sekolah.

Secara keseluruhan, literatur akademik mendukung gagasan bahwa pita penggaduh merupakan salah satu intervensi *traffic calming* yang efektif dalam menurunkan kecepatan operasi kendaraan, yang secara tidak langsung dapat meningkatkan keselamatan di kawasan sekolah apabila dikombinasikan dengan strategi pengendalian kecepatan lainnya. Penelitian mengenai "Analisis Efektivitas Pita Penggaduh Terhadap Penurunan Kecepatan Kendaraan di Kawasan Zona Selamat Sekolah" diharapkan dapat

memberikan kontribusi signifikan terhadap kesadaran akan keselamatan berlalu lintas di zona sekolah. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan referensi untuk pengembangan kebijakan *traffic calming* di wilayah perkotaan lainnya, sehingga meningkatkan perlindungan bagi siswa dan pejalan kaki.

2. Metode Penelitian

Lokasi penelitian berada di Kawasan ZoSS SDN Blimbing 04 Malang pada Jalan Laksda Adi Sucipto Kota Malang. Metode pengumpulan data menggunakan metode survei pengamatan langsung pada Lokasi penelitian dengan mengumpulkan data kecepatan kendaraan yang diukur dengan menggunakan alat survei kecepatan *Speed gun* pada tiga hari yang berbeda (Senin, Rabu dan Jumat) selama jam sekolah, dilakukan pada dua titik berjarak 50 m sebelum pita penggaduh dan 50 m saat melewati pita penggaduh. Waktu pengamatan dilakukan pada jam masuk sekolah (06.00-08.00 WIB), jam belajar mengajar (08.00-11.00 WIB) dan jam pulang sekolah (11.00-14.00 WIB). Analisis data mengukur kecepatan kendaraan bermotor, kendaraan ringan dan kendaraan berat sebelum dan saat melewati pita penggaduh berdasarkan ketentuan Dephub yaitu tidak melebihi dari 20-30 km/jam dengan mengacu pada Surat Keputusan Dirjen Perhubungan Darat Departemen Perhubungan (Dephub) yakni SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018.

Data dan Sampel

Pengumpulan data primer yang diambil langsung oleh peneliti meliputi:

1. Data geometrik jalan, tata letak, lebar, dan ketebalan *rumble strips* pada ZoSS
2. Kecepatan laju kendaraan yang melintas ZoSS

Pengumpulan data sekunder yang diambil langsung oleh peneliti pada saat melakukan survei pendahuluan ke lokasi sekolah. Data sekunder didapatkan dari hasil wawancara langsung Bersama pihak sekolah atau operator dan petugas tata usaha sekolah SDN Blimbings 04 Malang. Data yang diambil terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Sekunder Sekolah SDN Blimbing 04 Malang

No	Nama Instansi Sekolah	Total Peserta Didik	Kelas	Jam Masuk Sekolah (WIB)	Jam Pulang Sekolah (WIB)
1	SDN Blimbing 04 Malang	298 siswa/i	1	06.45	13.00
			2	06.45	12.30 / 13.00
			3	06.45	13.00
			4	06.45	13.00
			5	06.45	13.30
			6	06.45	14.00

Sumber: Hasil Survei Lapangan dan Wawancara

Penentuan jumlah sampel kendaraan diambil pada saat menghitung volume jumlah kendaraan yang melintasi kawasan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) selama survei pendahuluan dengan mengambil 1 (satu) periode jam pulang sekolah selama 2 (dua) jam pengamatan pada pukul 12.00-14.00 WIB. Dari data menghitung volume kendaraan didapat jumlah kendaraan pada jam puncak pada pukul 12.15 - 13.15 WIB dari total kendaraan 2 (dua) arah sebanyak 1530 smp/jam. Pada arah arah Jl. Raya Gempol Ke Arah Jl. Raya Wendit Barat di dapat total kendaraan sebanyak 1201 kend/jam dan arah Jl. Raya Wendit Barat ke Arah Jl. Raya Gempol di dapat total kendaraan sebanyak 1160 kend/jam. Dengan menggunakan rumus slovin penentuan jumlah sampel pada masing-masing arah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \tag{1}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

N = Ukuran populasi

e = Presentase kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan sampel yang bisa ditolerir sampai 10%; e = 0,1

Perhitungan untuk mendapatkan jumlah sample pada penelitian ini ialah:

- Populasi Arah Jl. Raya Gempol Ke Arah Jl. Raya Wendit Barat.

$$n = \frac{1201}{1+1201 \times (0,10)^2} = 93 \text{ kend/ lajur}$$

- Populasi Arah Jl. Raya Wendit Barat ke Arah Jl. Raya Gempol

$$n = \frac{1160}{1+1160 \times (0,10)^2} = 93 \text{ kend/ lajur}$$

Didapat jumlah sampel kendaraan yang melintas pada masing-masing arah kawasan zona selamat sekolah (ZoSS) selama waktu pengamatan sebanyak 93 kend/jam. Untuk menentukan jumlah sampel kendaraan yang ingin digunakan menyesuaikan sesuai dengan klasifikasi kendaraan dengan perhitungan sebagai berikut.

- Sampel Arah Jl. Raya Gempol Ke Arah Jl. Raya Wendit Barat. 1210 kend/jam meliputi:

$$\text{SM } 872 \text{ kend/jam} = \frac{872}{1210} \times 93 = 67 \text{ kend/jam}$$

$$\text{LV } 288 \text{ kend/jam} = \frac{288}{1210} \times 93 = 23 \text{ kend/jam}$$

$$\text{HV } 41 \text{ kend/jam} = \frac{41}{1210} \times 93 = 5 \text{ kend/jam}$$

- Sampel Arah Jl. Raya Wendit Barat ke Arah Jl. Raya Gempol. 1160 kend/jam meliputi:

$$\text{SM } 842 \text{ kend/jam} = \frac{842}{1160} \times 93 = 67 \text{ kend/jam}$$

$$\text{LV } 273 \text{ kend/jam} = \frac{273}{1160} \times 93 = 23 \text{ kend/jam}$$

$$\text{HV } 45 \text{ kend/jam} = \frac{45}{1160} \times 93 = 5 \text{ kend/jam}$$

Total jumlah sampel pada 2 (dua) arah ialah 190 kendaraan dari akumulasi jumlah sampel untuk kendaraan bermotor (SM) sebanyak 134 kendaraan, kendaraan ringan (LV) sebanyak 46 kendaraan dan kendaraan berat (HV) sebanyak 10 kendaraan yang akan di ambil sesuai dengan 3 (tiga) periode pengamatan. Dari hasil total perolehan sampel akan dibagi di masing-masing lajur sesuai dengan perhitungan sampel berdasarkan kalsifikasi kendaraan pada pelaksanaan survei kecepatan kendaraan.

Teknik pengambilan sampel kendaraan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *simple random sampling*, yang merupakan suatu teknik pengambilan sampel kendaraan yang dipilih secara acak, cara ini dapat diambil bila analisa penelitian cenderung bersifat deskriptif atau bersifat umum. Setiap unsur populasi harus memiliki kesempatan yang sama untuk bisa dipilih menjadi sampel.

Metode Analisis

Metode Analisis yang digunakan adalah analisis data kecepatan setempat (*Spot Speed*). Pengukuran ini sering dilakukan di area yang memerlukan perhatian khusus, seperti zona selamat sekolah, untuk memastikan bahwa kecepatan kendaraan tidak melebihi batas yang ditetapkan dan untuk meningkatkan keselamatan pengguna jalan. Pendekatan pengukuran kecepatan operasional melalui observasi langsung di lingkungan pendidikan juga digunakan dalam penelitian serupa untuk mengevaluasi efektivitas rumble strips terhadap perilaku kecepatan kendaraan (Putra et al., 2023).

Pada proses pengambilan data kecepatan ini peneliti menggunakan alat bantu survei kecepatan yaitu *speed gun*. *Speed gun* merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan kendaraan secara langsung. Alat ini menggunakan teknologi radar atau laser untuk mendeteksi dan menghitung kecepatan kendaraan yang melintas.

Cara kerja dan proses pengambilan data menggunakan alat bantu survei kecepatan *Speed gun*, yaitu:

1. **Persiapan**
Speed gun diatur dan diposisikan pada sudut yang tepat untuk memantau lalu lintas di zona yang ditentukan.
2. **Pengukuran**
Ketika kendaraan melintas, *speed gun* akan memancarkan sinyal radar atau laser yang mengenai kendaraan tersebut.

3. Penghitungan
Alat ini menghitung waktu yang dibutuhkan sinyal untuk kembali setelah memantul dari kendaraan, sehingga dapat menghitung kecepatan kendaraan.
4. Pencatatan Data
Kecepatan yang terukur akan ditampilkan pada layar *speed gun* dan dapat dicatat untuk analisis lebih lanjut.
5. Analisis Data
Setelah data dikumpulkan, analisis dapat dilakukan untuk menentukan persentase kendaraan yang melanggar batas kecepatan, rata-rata kecepatan kendaraan, nilai kecepatan minimum dan maximum dan persentase penurunan kecepatan kendaraan .

Kecepatan setempat sering kali diukur dalam interval waktu yang singkat, dan pengukuran dilakukan pada titik tertentu di jalan, seperti sebelum dan saat melewati pita penggaduh. Penggunaan alat seperti *speed gun* atau radar kecepatan dapat memberikan hasil yang akurat untuk kecepatan setempat.

Berikut langkah-langkah melakukan analisis data kecepatan kendaraan sebagai berikut:

1. Perbandingan Kecepatan

- a. Perbandingan Lokasi Pengamatan
 - Titik 1: 50 meter sebelum melewati pita penggaduh
 - Titik 2: 50 meter saat melewati pita penggaduh
- b. Perbandingan Berdasarkan Waktu
 - Waktu masuk sekolah (06.00 - 08.00)
 - Waktu lengah (8.00 - 11.00)
 - Waktu pulang sekolah (11.00-14.00)
- c. Perbandingan Berdasarkan Jenis Kendaraan
 - Sepeda motor (SM)
 - Kendaraan Sedang (LV)
 - Kendaraan berat (HV)

2. Perhitungan Statistik Dasar

- a. Kecepatan Rata-rata kendaraan

Menggunakan persamaan:

$$v = \frac{\sum vi}{n} \tag{2}$$

Dimana:

v = Kecepatan rata-rata

vi = Kecepatan kendaraan ke-i

n = Jumlah sampel

- b. Mengambil nilai kecepatan maksimum dan minimum
- c. Analisis Efektivitas dengan menggunakan presentase penurunan kecepatan dengan rumus:

$$\% \text{ Penurunan} = \frac{(v1 - v2)}{v1} \times 100\% \tag{3}$$

Dimana:

v1 = Kecepatan sebelum pita penggaduh

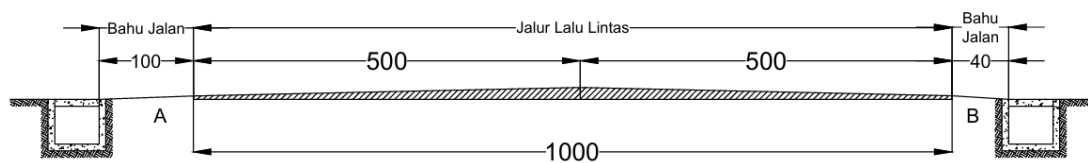
v2 = Kecepatan saat melewati pita penggaduh

3. Hasil dan Pembahasan

Menurut Peraturan Walikota (Perwali) Kota Malang Nomor 18 Tahun 2024 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota Malang Tahun 2024-2044, berdasarkan fungsinya lokasi penelitian terletak pada ruas jalan kolektor primer. Dimana pada ruas jalan terdapat pita penggaduh (*rumble strips*) yang sudah terpasang sesuai dengan sayarat penerapan pita penggaduh pada kawasan zona selamat sekolah. Ruas jalan tersebut terdiri dari 2 lajur 2 arah tanpa median tidak terbagi rata. Untuk itu perlu dilakukan pengukuran geometrik jalan yang sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

Tabel 2. Geometrik Jalan Laksa Adi Sucipto Kota Malang

No.	Ruas Jalan	Jumlah Lajur	Lebar Lajur	Bahu Jalan		Drainase	
				Kiri	Kanan	Kiri	Kanan
				cm	cm	cm	cm
1	Jl. Laksa Adi Sucipto	2	500	40	100	90	70



Gambar 1. Potongan Melintang Jalan Laksa Adi Sucipto

Tabel 3. Kondisi dan inventarisasi Ruas Jalan Laksa Adi Sucipto

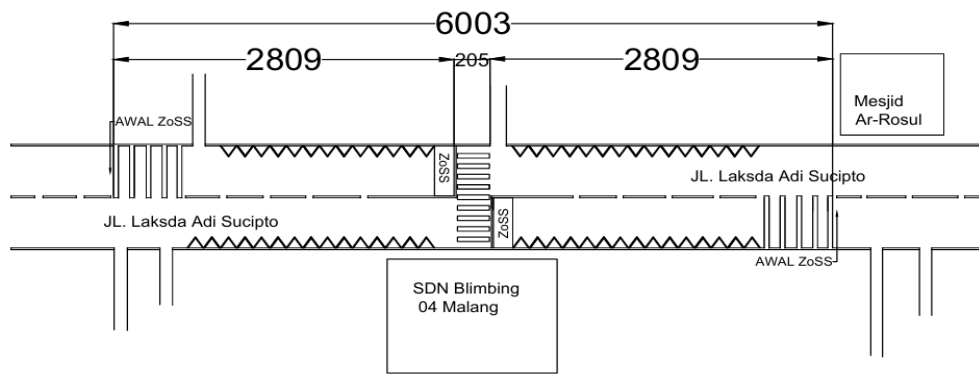
No.	Lokasi	Jenis & Kondisi Perkerasan	Tata Guna Lahan	Rambu Peringatan	Bahu Jalan	Badan Jalan	Trotoar	Drainase	Jumlah Pita Penggaduh
1	Jl. Laksa Adi Sucipto	Aspal (Baik)	Pertokoan Tertata dengan rapi	Tidak ada	Ada (Baik)	Ada (Baik)	Ada (Baik)	Tertutup	10 Buah

Data Karakteristik ZoSS dan Pita Penggaduh

Pada sub bab ini menjelaskan tentang karakteristik pita penggaduh yang sudah terpasang pada Zona Selamat Sekolah di SDN Blimbing 04 Malang pada Jalan Laksa Adi Sucipto.

Tabel 4. Karakteristik ZoSS dan Pita Penggaduh pada Jalan Laksa Adi Sucipto

No	Nama Jalan	Nama Instansi Sekolah	Panjang ZoSS (m)	Lebar ZoSS		Jumlah Pita penggaduh		Jarak Antar Pita Penggaduh (cm)	Lebar Masing-masing Pita Penggaduh (cm)	Tinggi Pita Penggaduh (mm)
				Kiri (m)	Kanan (m)	Kiri (bh)	Kanan (bh)			
1	Jl. Laksa Adi Sucipto	SDN Blimbing 04 Malang	60,3	5	5	5	5	50	30	0,9-1



Gambar 2. Potongan Memanjang Jalan Laksda Adi Sucipto

Data Rata-rata Kecepatan Kendaraan

Berdasarkan hasil analisa data sekunder yang di tunjukan pada tabel 3 dan tabel 4 maka pada tanggal 11, 13 dan 15 November 2024 di lakukan rekapitulasi data perhitungan rata-rata kecepatan kendaraan di tampilkan pada Tabel 5-7.

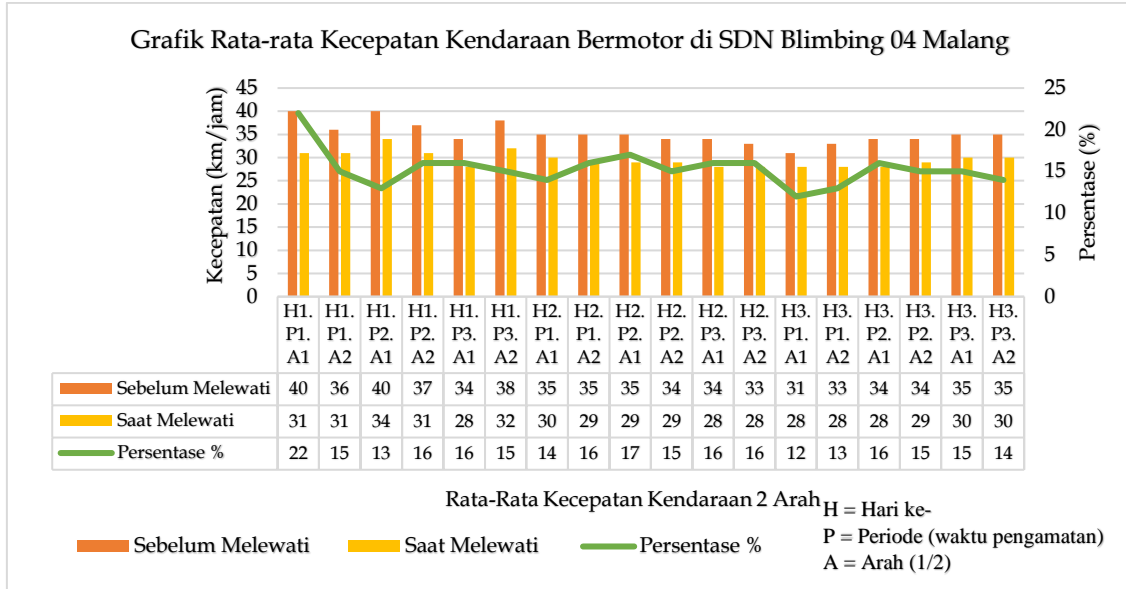
Tabel 5. Rata-rata kecepatan kendaraan bermotor (SM) 2 (dua) arah sebelum dan saat melewati pita penggaduh

Ruas Jalan	Jenis Kendaraan	Tanggal	Periode Pengamatan	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan 2 Arah			Kecepatan Max Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)	Kecepatan Min Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)
				Sebelum Pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Saat melewati pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Persentase Penurunan (%)		
Jl. Laksda Adi Sucipto (Zona Selamat Sekolah) SDN Blimbing 4 Malang	Kendaraan Bermotor (SM)	Senin, 11 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	40 km/jam	31 km/jam	22%	51 km/jam	21 km/jam
				36 km/jam	31 km/jam	15%	48 km/jam	22 km/jam
			08.00 - 11.00 WIB	40 km/jam	34 km/jam	13%	57 km/jam	23 km/jam
				37 km/jam	31 km/jam	16%	52 km/jam	21 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	34 km/jam	28 km/jam	16%	42 km/jam	21 km/jam
				38 km/jam	32 km/jam	15%	46 km/jam	24 km/jam
		Rabu, 13 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	35 km/jam	30 km/jam	14%	37 km/jam	23 km/jam
				35 km/jam	29 km/jam	16%	36 km/jam	23 km/jam
			08.00 - 11.00 WIB	35 km/jam	29 km/jam	17%	38 km/jam	23 km/jam
				34 km/jam	29 km/jam	15%	38 km/jam	23 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	34 km/jam	28 km/jam	16%	37 km/jam	22 km/jam
				33 km/jam	28 km/jam	16%	37 km/jam	22 km/jam
Jumat, 15 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	31 km/jam	28 km/jam	12%	38 km/jam	23 km/jam		
		33 km/jam	28 km/jam	13%	37 km/jam	24 km/jam		
	08.00 - 11.00 WIB	34 km/jam	28 km/jam	16%	38 km/jam	24 km/jam		
		34 km/jam	29 km/jam	15%	42 km/jam	23 km/jam		
11.00 - 14.00 WIB	35 km/jam	30 km/jam	15%	45 km/jam	22 km/jam			
	35 km/jam	30 km/jam	14%	41 km/jam	23 km/jam			

Dari Tabel 5 diatas dapat dijelaskan bahwa rata-rata kecepatan maksimal dan minimal kendaraan bermotor saat melewati pita penggaduh di tunjukan pada hari Senin, 11 November pukul 08.00-11.00 wib yaitu 57 km/jam dan 23 km/jam.

Efektifitas penurunan kecepatan kendaraan bermotor terjadi pada hari Senin, 11 November 2024 di jam 06.00-08.00 wib dimana kecepatan rata-rata kendaraan pada saat melewati pita penggaduh sebesar 40 km/jam, kecepatan rata-rata kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 31 km/jam. Dari data rata-rata kecepatan sebelum dan saat kendaraan melewati pita penggaduh maka didapatkan data persentase terbesar penurunan kecepatan kendaraan terjadi pada hari senin, 11 November 2024 pukul 06.00-08.00 wib sebesar 22 % dan terkecil pada hari Jumat, 15 November 2024 pukul 06.00-08.00 sebesar 12 %.

Dari persentase penuruan kecepatan tertinggi dan terkecil terjadi pada waktu sibuk diantara pukul 06.00-08.00 wib, penuruan kecepatan ini bisa saja tidak dipengaruhi oleh adanya pita penggaduh melainkan pengaruh dari jumlah dan volume kendaraan yang padat saat aktivitas pengantaran atau waktu masuk sekolah sehingga mengakibatkan kendaraan mengalami penuruanan kecepatan.



Gambar 3. Grafik rata-rata kecepatan kendaraan Bermotor (SM) tanggal 11, 13 dan 15 November 2024 2 (dua) arah

Tabel 6. Rata-rata kecepatan kendaraan ringan (LV) 2 (dua) arah sebelum dan saat melewati pita penggaduh

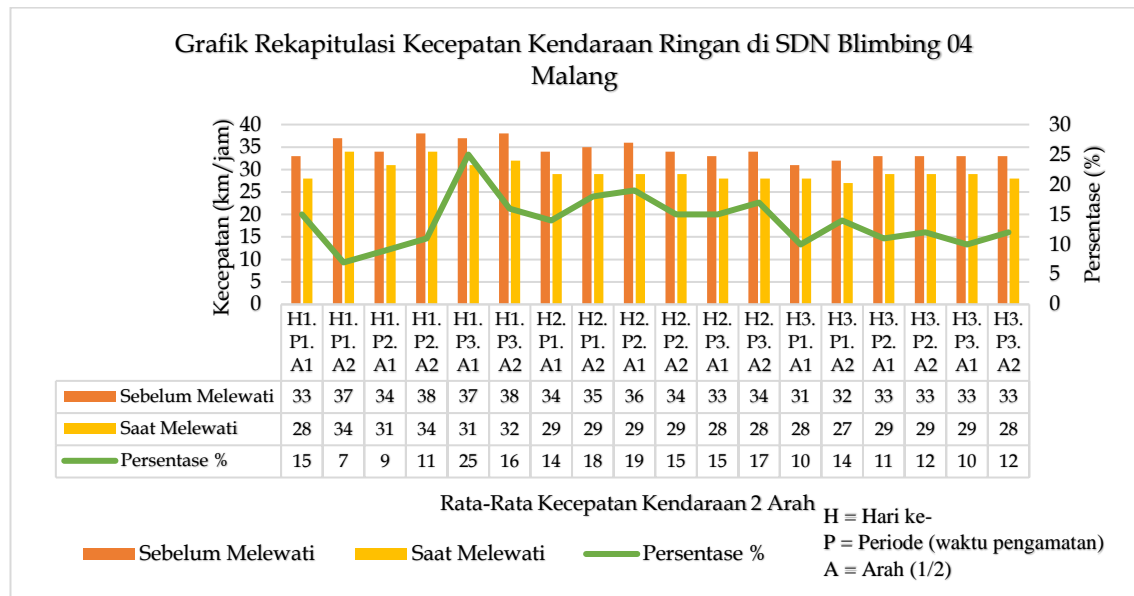
Ruas Jalan	Jenis Kendaraan	Tanggal	Periode Pengamatan	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan 2 Arah			Kecepatan Max Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)	Kecepatan Min Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)
				Sebelum Pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Saat melewati pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Persentase Penurunan (%)		
Jl. Laksda Adi Sucipto (Zona Selamat Sekolah) SDN Blimbing 4 Malang	Kendaraan Ringan (LV)	Senin, 11 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	33 km/jam	28 km/jam	15%	38 km/jam	23 km/jam
				37 km/jam	34 km/jam	7%	49 km/jam	27 km/jam
			08.00 - 11.00 WIB	34 km/jam	31 km/jam	9%	43 km/jam	19 km/jam
				38 km/jam	34 km/jam	11%	48 km/jam	21 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	37 km/jam	31 km/jam	15%	47 km/jam	26 km/jam
				38 km/jam	32 km/jam	16%	44 km/jam	19 km/jam
		Rabu, 13 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	34 km/jam	29 km/jam	14%	37 km/jam	19 km/jam
				35 km/jam	29 km/jam	18%	39 km/jam	22 km/jam
			08.00 - 11.00 WIB	36 km/jam	29 km/jam	19%	32 km/jam	23 km/jam
				34 km/jam	29 km/jam	15%	39 km/jam	23 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	33 km/jam	28 km/jam	15%	35 km/jam	22 km/jam
				34 km/jam	28 km/jam	17%	23 km/jam	23 km/jam
		Jumat, 15 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	31 km/jam	28 km/jam	10%	34 km/jam	24 km/jam
				32 km/jam	27 km/jam	14%	33 km/jam	24 km/jam
			08.00 - 11.00 WIB	33 km/jam	29 km/jam	11%	37 km/jam	23 km/jam
				33 km/jam	29 km/jam	12%	39 km/jam	24 km/jam
11.00 - 14.00 WIB	33 km/jam	29 km/jam	10%	38 km/jam	25 km/jam			
	33 km/jam	28 km/jam	12%	36 km/jam	24 km/jam			

Dari Tabel 6 di atas dapat dijelaskan bahwa rata-rata kecepatan maksimal dan minimal kendaraan bermotor saat melewati pita penggaduh di tunjukan pada hari Senin, 11 November pukul 06.00-08.00 wib yaitu 49 km/jam dan 27 km/jam.

Efektifitas penurunan kecepatan kendaraan ringan terjadi pada hari Senin, 11 November 2024 di jam 11.00-14.00 wib dimana kecepatan rata-rata kendaraan pada saat melewati pita penggaduh sebesar 38 km/jam, kecepatan rata-rata kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 32 km/jam. Dari data rata-rata kecepatan sebelum dan saat kendaraan melewati pita penggaduh maka didapatkan data persentase terbesar penurunan kecepatan kendaraan terjadi pada hari senin, 15 November 2024 pukul 08.00-11.00 wib sebesar 19 % dan terkecil pada hari Senin, 11 November 2024 pukul 06.00-08.00 sebesar 17 %.

Dari persentase penurunan kecepatan tertinggi dan terkecil terjadi pada jam sibuk dan jam lengah diantara pukul 06.00-08.00 dan 08.00-11.00 wib, penurunan kecepatan ini selain dipengaruhi oleh adanya pita penggaduh melainkan pengaruh dari jumlah dan volume kendaraan yang padat karena adanya aktifitas pengantaran pada waktu masuk sekolah sehingga mengakibatkan kendaraan mengalami penurunan kecepatan.

Dari hasil analisa gambar 4, perbandingan rata-rata kecepatan kendaraan yang di lakukan selama 3 (tiga) hari, dengan melakukan perhitungan 3 (tiga) kali periode pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan ringan pada 2 (dua) arah yang berbeda di lokasi penelitian memiliki rata-rata kecepatan kendaraan yang mengalami penurunan kecepatan yang tidak jauh berbeda yaitu berkisar diangka 27-34 km/jam pada masing-masing arah.



Gambar 4. Grafik rata-rata kecepatan kendaraan ringan (LV) tanggal 11, 13 dan 15 November 2024 2 (dua) arah

Pada pengambilan data hari pertama, kedua dan ketiga pada kendaraan ringan mengalami perbedaan yang signifikan. Rata-rata kecepatan kendaraan ringan pada hari Senin, 11 November 2024 menunjukkan kecepatan kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 28-34 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan pada hari Rabu, 13 November 2024 menunjukan kecepatan kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 28-29 km/jam, dan rata-rata kecepatan kendaraan pada hari Jumat, 15 November 2024 menunjukkan kecepatan kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 27-29 km/jam. berdasarkan dari data grafik Rata-rata persentase penurunan kecepatan kendaraan ringan bahwa pita penggaduh efektif dan berhasil menurunkan kecepatan kendaraan ringan pada hari senin, Rabu dan Jumat diangka 7-25 %.

Tabel 7. Rata-rata kecepatan kendaraan berat (HV) 2 (dua) arah sebelum dan saat melewati pita penggaduh

Ruas Jalan	Jenis Kendaraan	Tanggal	Periode Pengamatan	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan 2 Arah			Kecepatan Max Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)	Kecepatan Min Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)
				Sebelum Pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Saat melewati pita penggaduh 50 m (km/jam)	Persentase Penurunan (%)		
Jl. Laksda Adi Sucipto (Zona Selamat Sekolah) SDN Blimbing 4 Malang	Kendaraan Berat (HV)	Senin, 11 November 2024	06.00 - 08.00 WIB	31 km/jam	28 km/jam	8%	30 km/jam	27 km/jam
				30 km/jam	26 km/jam	13%	29 km/jam	22 km/jam
			08.00 - 11.00 WIB	31 km/jam	27 km/jam	14%	30 km/jam	23 km/jam
				31 km/jam	29 km/jam	7%	32 km/jam	25 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	34 km/jam	29 km/jam	13%	35 km/jam	20 km/jam
				31 km/jam	27 km/jam	15%	31 km/jam	21 km/jam
			06.00 - 08.00 WIB	31 km/jam	26 km/jam	17%	28 km/jam	23 km/jam
				30 km/jam	26 km/jam	14%	28 km/jam	23 km/jam

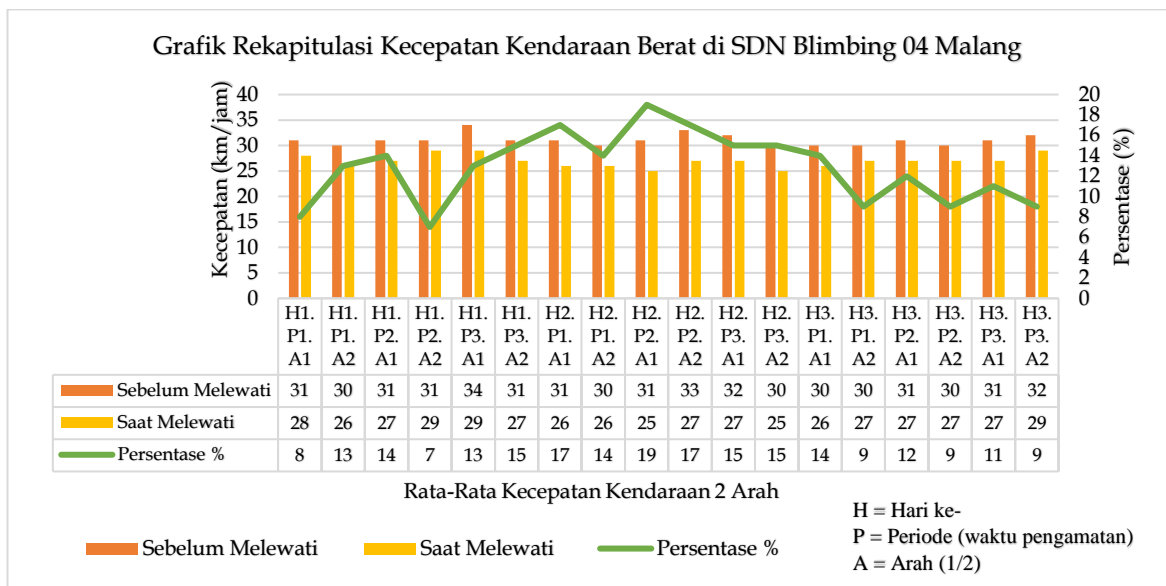
Analisis Efektifitas Pita Penggaduh Terhadap Penurunan Kecepatan Kendaraan Pada Kawasan Zona Selamat Sekolah (Studi Kasus Kawasan ZoSS SDN Blimbing 04 Malang)
Rizky Saputra, Eko Indah Susanti, Nika Devi Permata Wijaya

Ruas Jalan	Jenis Kendaraan	Tanggal	Periode Pengamatan	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan 2 Arah			Kecepatan Max Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)	Kecepatan Min Saat Melewati Pita Penggaduh (km/jam)
				Sebelum Pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Saat melewati pita Penggaduh 50 m (km/jam)	Persentase Penurunan (%)		
		Rabu, 13 November 2024	08.00 - 11.00 WIB	31 km/jam	25 km/jam	19%	27 km/jam	24 km/jam
				33 km/jam	27 km/jam	17%	29 km/jam	25 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	27 km/jam	27 km/jam	15%	30 km/jam	23 km/jam
				25 km/jam	25 km/jam	15%	28 km/jam	23 km/jam
			06.00 - 08.00 WIB	30 km/jam	26 km/jam	14%	27 km/jam	25 km/jam
				30 km/jam	27 km/jam	9%	30 km/jam	24 km/jam
		Jumat, 15 November 2024	08.00 - 11.00 WIB	31 km/jam	27 km/jam	12%	29 km/jam	24 km/jam
				30 km/jam	27 km/jam	9%	30 km/jam	25 km/jam
			11.00 - 14.00 WIB	27 km/jam	27 km/jam	11%	30 km/jam	24 km/jam
				29 km/jam	29 km/jam	9%	33 km/jam	26 km/jam

Dari Tabel 7 diatas dapat dijelaskan bahwa rata-rata kecepatan maksimal dan minimal kendaraan bermotor saat melewati pita penggaduh di tunjukan pada hari Senin, 11 November pukul 11.00-14.00 wib yaitu 35 km/jam dan 20 km/jam.

Ffektifitas penurunan kecepatan kendaraan berat terjadi pada hari Senin, 11 November 2024 di jam 11.00-14.00 wib dimana kecepatan rata-rata kendaraan pada saat melewati pita penggaduh sebesar 34 km/jam, kecepatan rata-rata kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 29 km/jam. Dari data rata-rata kecepatan sebelum dan saat kendaraan melewati pita penggaduh maka didapatkan data persentase terbesar penurunan kecepatan kendaraan terjadi pada hari Rabu, 13 November 2024 pukul 08.00-11.00 wib sebesar 19 % dan terkecil pada hari Senin, 11 November 2024 pukul 08.00-11.00 sebesar 7 %.

Dari persentase penuruan kecepatan tertinggi dan terkecil terjadi pada jam lengah diantara pukul 08.00-11.00 wib, penuruan kecepatan ini bisa saja dipengaruhi oleh adanya pita penggaduh karena kesadaran pengendara untuk melakukan pengereman dan penuruan kecepatan sebelum melewati pita penggaduh sehingga mengakibatkan kendaraan mengalami penuruanan kecepatan.

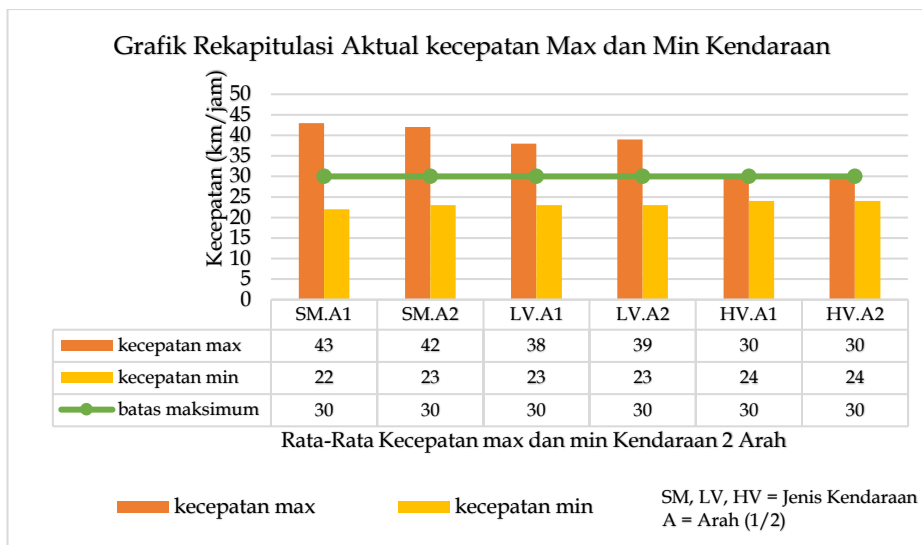


Gambar 5. Grafik rata-rata kecepatan kendaraan Berat (HV) tanggal 11, 13 dan 15 November 2024 2 (dua) arah

Dari hasil analisa Gambar 5, perbandingan rata-rata kecepatan kendaraan yang di lakukan selama 3 (tiga) hari, dengan melakuakn perhitungan 3 (tiga) kali periode pengukuran menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan berat pada 2 (dua) arah yang berbeda di lokasi penelitian memiliki rata-rata kecepatan

kendaraan yang mengalami penurunan kecepatan yang tidak jauh berbeda yaitu berkisar diangka 25-29 km/jam pada masing-masing kendaraan.

Pada pengambilan data hari pertama, kedua dan ketiga pada kendaraan berat mengalami perbedaan yang signifikan. Rata-rata kecepatan kendaraan berat pada hari Senin, 11 November 2024 menunjukkan kecepatan kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 26-29 km/jam. Rata-rata kecepatan kendaraan pada hari Rabu, 13 November 2024 menunjukan kecepatan kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 25-27 km/jam, dan rata-rata kecepatan kendaraan pada hari Jumat, 15 November 2024 menunjukkan kecepatan kendaraan saat melewati pita penggaduh sebesar 26-29 km/jam. berdasarkan dari data grafik Rata-rata persentase penurunan kecepatan kendaraan berat bahwa pita penggaduh efektif dan berhasil menurunkan kecepatan kendaraan berat pada hari senin, Rabu dan Jumat diangka 7-19 %.



Gambar 6. Grafik rata-rata kecepatan max dan min kendaraan tanggal 11, 13 dan 15 November 2024 2 (dua) arah

Berdasarkan Gambar 6, bahwa pita penggaduh masih belum sepenuhnya dikatakan efektif menurunkan kendaraan karena data aktual di lapangan masih menunjukkan angka kecepatan rata-rata kendaraan bermotor dan kendaraan ringan berkisar 39-43 km/jam saat melewati pita penggaduh, hal ini diatas batas kecepatan yang diizinkan yaitu 20-30 km/jam. Hasil ini sejalan dengan penelitian pada ruas Jalan Ahmad Yani KM 25 Banjarbaru yang menunjukkan bahwa pemasangan pita penggaduh secara nyata menurunkan kecepatan operasional kendaraan, namun pada beberapa kondisi lalu lintas kecepatan kendaraan masih belum sepenuhnya mencapai batas kecepatan yang ditargetkan tanpa dukungan fasilitas pengendalian kecepatan lainnya. Penelitian tersebut menekankan bahwa efektivitas rumble strips sangat dipengaruhi oleh kondisi arus lalu lintas, tipe kendaraan dominan, serta karakteristik geometrik jalan pada lokasi penerapan (Cahyadi et al., 2018). Hal ini perlu adanya evaluasi mengenai penerapan dan pemasangan pita penggaduh, diantaranya sebagai berikut:

Dari hasil analisa tabel 5-7 dan grafik gambar 3-5 dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat variasi dalam rata-rata kecepatan maksimal dan minimal kendaraan bermotor yang melewati pita penggaduh pada hari dan waktu yang berbeda. Kecepatan maksimal tercatat mencapai 57 km/jam dan minimal 20 km/jam.
2. Efektivitas penurunan kecepatan kendaraan dipengaruhi oleh waktu dan kondisi lalu lintas. Penurunan terbesar tercatat pada jam sibuk, dengan persentase penurunan kecepatan mencapai 22% pada kendaraan bermotor pada pukul 06.00-08.00 WIB.
3. Penurunan kecepatan juga dipengaruhi oleh volume kendaraan yang tinggi, terutama pada saat aktivitas pengantaran sekolah, yang dapat menyebabkan kendaraan mengalami penurunan kecepatan meskipun ada pita penggaduh.
4. Terdapat perbedaan dalam penurunan kecepatan antara kendaraan ringan dan berat, dengan masing-masing menunjukkan persentase penurunan yang signifikan pada waktu tertentu.

5. Kesadaran pengemudi dalam melakukan pengereman sebelum melewati pita penggaduh berperan penting dalam penurunan kecepatan, terutama pada jam-jam tertentu.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil survei dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pita penggaduh di Jalan Laksda Adi Sucipto pada Kawasan Zona Selamat Sekolah terbukti efektif dalam mengurangi kecepatan kendaraan. Rata-rata kecepatan kendaraan bermotor sebelum melewati pita penggaduh adalah 40 km/jam, sedangkan saat melewati pita penggaduh turun menjadi 31 km/jam, dengan penurunan kecepatan berkisar antara 12-22%. Kendaraan ringan menunjukkan penurunan dari 33 km/jam menjadi 28 km/jam, dengan persentase penurunan mencapai 7-25%. Untuk kendaraan berat, kecepatan turun dari 35 km/jam menjadi 28 km/jam, dengan penurunan antara 7-19%. Hasil ini menegaskan bahwa pita penggaduh efektif dalam meningkatkan keselamatan lalu lintas, terutama bagi siswa yang beraktivitas di sekitar sekolah, serta masyarakat pengguna jalan di sekitar SDN Blimbing 04 Malang.

5. Daftar Pustaka

- Ahyani, Z., & Chayati, N. (2023). Efektifitas Pita Penggaduh (Rumble Strips) dalam Mereduksi Kecepatan pada Ruas Jalan Siliwangi di Kota Bogor. *Jurnal Komposit: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Sipil*, 7(2), 259–263. <https://pdfs.semanticscholar.org/8935/b2a75c6c3ddc2f8768039bf01cb34e82c678.pdf>
- Al-bayati, A. J., Ali, M., Alhomaidat, F., Bandara, N., & Chen, Y. (2024). The Effects of Temporary Portable Rumble Strips on Vehicle Speeds in Road Work Zones. *Safety*, 10(4), 105. <https://doi.org/10.3390/safety10040105>
- Cahyadi, H., Febrianty, R., Adawiyah, R., & Larasati, D. E. (2018). Efektivitas Pita Penggaduh terhadap Laju Kecepatan Kendaraan. *KoNTeKS Ke-18*, 2, 24–25. <https://konteks.web.id/wp-content/uploads/2024/07/EFEKTIVITAS-PITA-PENGGADUH-TERHADAP-LAJU-KECEPATAN-KENDARAAN-PADA-RUAS-JALAN-AHMAD-YANI-KM-25-BANJARBARU.docx>
- Chandra, S. U. (2020). *Pengaruh Rumble Strips terhadap Kecepatan Kendaraan dan Tingkat Pelayanan saat memasuki Zona Selamat Sekolah (ZoSS)* [Universitas Muhammadiyah Mataram]. <https://repository.ummat.ac.id/674/>
- Fontaine, M. D., & Carlson, P. J. (2001). Evaluation of Speed Displays and Rumble Strips at Rural-Maintenance Work Zones. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1745(1). <https://journals.sagepub.com/doi/10.3141/1745-04>
- Gayathri, K. B., & Karuppanagounder, K. (2021). Evaluation of the Effectiveness of Traffic Calming Measures. *Proceedings of the International Conference on Systems, Energy & Environment (ICSEE)*, 6–21. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3793794>
- Marizwan, M., Manan, A., Khaidir, M., Malik, S. T., & Arif, S. T. (2019). The Effectiveness of Transverse Rumble Strip to Reduce Speed. *Civil Engineering Research Journal*, 8(1), 6–11. <https://doi.org/10.19080/CERJ.2019.08.555727>
- Obenga, D. A., Tuffour, Y. A., Poku-Boansi, M., & Amoako, C. (2022). The Effectiveness of Rumble Strips Installations in Speed Reduction along Major Highways in Ghana – The Case of N1 Highway. *Scientific African*, 16. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2022.e01215>
- Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor : SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018 Tentang Pedoman Teknis Pemberian Prioritas Keselamatan Dan Kenyamanan Pejalan Kaki Pada Kawasan Sekolah Melalui Penyediaan Zona Selamat Sekolah, Pub. L. No. SK. 3582/AJ. 403/DRJD/2018 (2018). <https://cvmatrik.com/wp-content/uploads/2019/08/Peraturan-Dirjen-tentang-ZOSS.pdf>
- Peraturan Walikota (Perwali) Kota Malang Nomor 18 Tahun 2024 Tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota Malang Tahun 2024-2044 (2024).
- Putra, B. H. R., Adiman, E. Y., Yogi, M. R. A., Haq, C. M., & Elianora. (2023). Efektivitas Rumble Strips dalam Mereduksi Kecepatan Arus Lalu Lintas di Jalan Lingkungan Universitas Riau. *Jurnal Rab Contruction Research (RACIC)*, 8(2), 170–181.

<https://jurnal.univrab.ac.id/index.php/racic/article/view/2871/1691>

Tulu, G. S., Lisinge, R. T., Tarekegn, A. G., & Eshetu, T. (2025). Evaluating The Effectiveness of Speed Humps and Rumble Strips in Improving Pedestrian Safety in Addis Ababa, Ethiopia. *PLOS ONE*, 20(4), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0318088>