

Identifikasi dan analisis kerentanan kecelakaan berkendara di lingkungan SMA Negeri 1 Pakem, Yogyakarta

Muhamad Abdul Hadi^{1,*}, Fathoni Abdul Mukti¹, Dika Kurniawan¹, Saniya Rosyadah¹, Rahmad Saptanto², Winarni²

¹Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

²Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pakem, Yogyakarta

Article Info

Available online

Keywords:

Driving Accidents
Average Speed
Crossing Behavior
Escort Behavior

Corresponding Author:

Muhamad Abdul Hadi
muhamad.abdul.hadi@uui.ac.id

Abstract

Based on data on the number of driving accidents in Indonesia in 2023, school areas were identified as one of the areas with the highest number of accidents, allegedly dominated by individuals under 17 years of age or school age. SMA Negeri 1 Pakem is one of the educational facilities located in Sleman Regency, precisely in Pakem District, with main road access being Jalan Kaliurang. Jalan Kaliurang functions as the main collector road, making this school area strategically located and prone to driving accidents. In an effort to reduce this vulnerability, this research aims to conduct direct field observations with a focus on several important aspects, namely identifying average driving speed, student crossing behavior, and student escort behavior. To find out the vulnerability of driving accidents in the school environment, the stages of the analysis method are as follows. First, a field survey is carried out to determine field observation bench marks such as the starting point and end point of the average speed observation area, crossing observation zone and introductory behavior. Second, field data analysis consisting of analysis of vehicle speed, crossing behavior and introductory behavior using the Z test method. Third, conducting discussions related to the results of analysis calculations and conclusions. Based on observations and analysis, the results showed that the third aspect was included in the unsafe category, with a test value (Z) smaller than the critical value (Z). Seeing this situation, further intervention is needed through the implementation of ZoSS, with the hope that this intervention can have a relevant impact in reducing the number of driving accidents.

Copyright © 2024 Universitas Islam Indonesia
All rights reserved

Pendahuluan

Kecelakaan berkendara adalah suatu peristiwa tidak diinginkan yang melibatkan kendaraan bermotor dan dapat menyebabkan kerusakan pada kendaraan, cedera pada pengemudi atau penumpang, atau bahkan kematian. Kecelakaan berkendara dapat melibatkan berbagai faktor, termasuk kesalahan manusia, kondisi

jalan, cuaca, atau masalah teknis pada kendaraan. IRSMS Korlantas Polri mencatat pada periode 1 – 21 Agustus 2023 tercatat terjadi 7.180 kecelakaan berkendara di Indonesia, yang dimana hal ini mengakibatkan 782 orang meninggal, 9.053 orang luka ringan, dan 779 orang luka berat. Sebanyak 42.080 orang terlibat sebagai pengemudi saat kecelakaan. Mirisnya, sebanyak 6.004 pengemudi masih berusia di

bawah 17 tahun, atau kurang lebih 14,3 persen dari jumlah tersebut serta berdasarkan lokasi kecelakaan, beberapa kecelakaan sering terjadi dikawasan – kawasan yang sangat strategis seperti dikawasan sarana pendidikan atau bisa disebut dengan area sekolah.

Kecelakaan dikawasan sekolah menjadi ancaman serius bagi keselamatan siswa, staff pengajar dan pendidik, serta warga di sekitarnya. Menurut Arisandi (2016), Yermadona & Bastian (2019), dan Kariyana, dkk (2020), kondisi ini dapat dipicu oleh adanya volume lalu lintas yang padat saat jam masuk dan pulang sekolah, minimnya pengawasan, perilaku berkendara yang kurang aman, atau kekurangan fasilitas infrastruktur yang mendukung keselamatan di wilayah sekitar sekolah sehingga kondisi-kondisi tersebut dapat segera diidentifikasi dan ditangani.

Perihal penanganan, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kerentanan kecelakaan berkendara di kawasan sekolah adalah antara lain dengan mengidentifikasi rata-rata kecepatan berkendara diarea sekolah beserta waktu rentannya (Arshilah. 2022) dan yang kedua adalah upaya mengidentifikasi bagaimana perilaku pengantar yang mengantar siswa/i beserta perilaku siswa/i dalam menyeberang jalan (Kamal, dkk. 2019).

SMA Negeri 1 Pakem merupakan salah satu sarana pendidikan yang berada di Kabupaten Sleman khususnya di Kecamatan Pakem (Hadi, dkk. 2023) dengan akses utama berupa jalan Kaliurang. Jalan kaliurang memiliki fungsi sebagai jalan kolektor primer, dimana berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 jalan ini berfungsi sebagai jalan yang menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal yang didesain berdasarkan kecepatan rencana paling

rendah 40 km/jam (untuk kawasan area sekolah kecepatan rencana paling rendah 20 – 30 km/jam)

Berdasarkan fungsi jalan tempat berlokasinya, maka wilayah area SMA Negeri 1 Pakem dapat dikatakan berada di area yang strategis dan rentan terhadap kecelakaan berkendara. Berdasarkan data tingkat kecelakaan yang dihimpun oleh Polres Kabupaten Sleman antara tahun 2017 hingga 2021, ditunjukkan bahwa 925 kasus atau sekitar 8,2% dari total korban kecelakaan merupakan pelajar. Kecelakaan ini terjadi saat pelajar menyeberang atau mengendarai kendaraan.

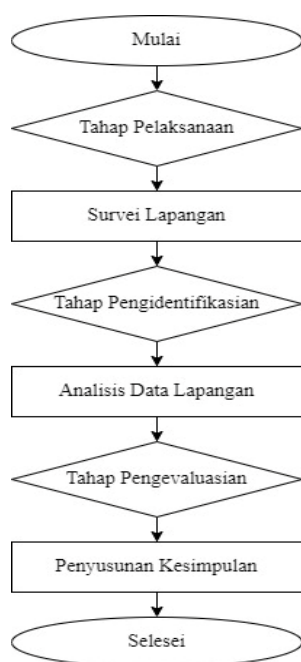
Arshilah (2022) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa upaya peningkatan keselamatan terhadap pelajar di jalan Kaliurang harus ditingkatkan agar terciptanya kawasan sekolah yang berkeselamatan. Selaras dengan penelitian tersebut, maka pada penelitian ini akan dilakukan kajian lebih lanjut mengenai keselamatan dikawasan sekolah yang dimana akan berfokus pada area SMA Negeri 1 Pakem dengan beberapa tinjauan seperti identifikasi rata-rata kecepatan berkendara yang melintas, perilaku menyeberang siswa/i, serta perilaku pengantar siswa/i.

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk instansi-instansi terkait guna menciptakan kawasan pendidikan yang aman dan berpotensi untuk andil serta dalam upaya menurunkan tingkat kecelakaan yang ada diarea SMA Negeri 1 Pakem dan sekitarnya.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini adalah metode pengamatan lapangan secara langsung dengan fokus pengamatan pada kecepatan berkendara, karakteristik perilaku penyeberang jalan, serta karakteristik perilaku pengantar siswa/i.

Pengamatan lapangan dilakukan pada hari Senin dan hari Jum'at dimana masing-masing harinya dilakukan pengamatan sebanyak 2 sesi, yaitu pada jam awal masuk sekolah dan jam akhir pulang sekolah. Pemilihan waktu ini dipertimbangkan berdasarkan hasil wawancara bersama pihak SMA Negeri 1 Pakem mengenai jadwal aktivitas sekolah beserta informasi pra identifikasi lapangan lainnya. Adapun secara detail metode penelitian disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Untuk Mengetahui bagaimana kerentanan kecelakaan berkendara di lingkungan sekolah tahapan metode analisis sebagai berikut :

1. Survey Lapangan

Survey lapangan dilakukan guna mengetahui *bench mark* pengamatan lapangan seperti titik awal dan titik akhir area pengamatan kecepatan rata-rata, zona pengamatan penyebrang dan perilaku pengantar.

2. Analisis Data Lapangan

Analisis data lapangan terdiri dari analisis kecepatan kendaraan, Perilaku penyebrang

dan perilaku pengantar dengan penggunaan metode uji Z.

3. Hasil dan Kesimpulan

Melakukan pembahasan terkait hasil perhitungan analisis dan kesimpulan

Metode Analisis Data

Metode Uji Z

Uji z adalah metode statistik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara nilai rata-rata sampel dengan nilai rata-rata populasi atau antara dua sampel. Uji z dapat digunakan untuk menguji apakah kecepatan rata-rata kendaraan pada suatu lokasi atau waktu tertentu berbeda secara signifikan dari kecepatan rata-rata yang diharapkan atau yang dianggap sebagai standar.

Uji z dapat digunakan untuk mengevaluasi apakah perilaku penyebrangan pejalan kaki di suatu tempat tertentu berbeda dari perilaku yang dianggap sebagai standar atau aman. Pilihan antara uji t dan uji z tergantung pada karakteristik data yang dimiliki dan pertanyaannya

Uji Z

1. Cocok untuk sampel besar (biasanya $n > 30$).
2. Tidak memerlukan asumsi tentang distribusi data, karena lebih kokoh terhadap pelanggaran distribusi normal.
3. Digunakan ketika deviasi standar populasi diketahui atau dapat diestimasi dengan baik.

Uji t

1. Cocok untuk sampel kecil (biasanya $n < 30$).
2. Memerlukan asumsi bahwa data memiliki distribusi normal dan varians yang homogen (sebanding).
3. Digunakan ketika deviasi standar populasi tidak diketahui dan diestimasi dari sampel.

Analisis Kecepatan Kendaraan

Pada tahap ini data kecepatan setempat kendaraan yang melewati area SMA Negeri 1 Pakem dianalisis menggunakan persamaan 1 dan 2 berikut.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(X-\bar{X})^2}{n-1}} \quad (1)$$

$$Z_{hit} = \frac{X-20}{\frac{Sd}{\sqrt{n}}} \quad (2)$$

Keterangan :

Sd = Standar Deviasi

Z = nilai uji

N = Jumlah Sampel

X = kecepatan

\bar{X} = kecepatan rata-rata

Keterangan hasil :

1. Nilai uji (Z) hit < nilai uji (Z) tabel, perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut sudah selamat dengan tingkat kesalahan 5%
2. Nilai uji (Z) hit > nilai uji (Z) tabel, perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut belum selamat dengan tingkat kesalahan 5%

Analisis Karakteristik Penyeberang Jalan

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui perilaku penyeberang yang ada di area SMA Negeri 1 Pakem apakah sudah berperilaku “selamat” atau “belum selamat”. Analisis perilaku pengemudi dilakukan dengan menganalisis data menggunakan Statistik Uji Z, pada persamaan 3 dan 4 berikut ini.

$$P = \frac{\sum P}{n} \quad (3)$$

$$Z_{hit} = \frac{P-0,5}{\sqrt{\frac{P-(1-P)}{n}}} \quad (4)$$

Keterangan :

P = skor rerata

N = jumlah sampel

Z = nilai uji

Untuk tingkat kepercayaan 95% maka akan didapat Z tabel = 1,645

Keterangan hasil :

1. Nilai uji (Z) hit \geq nilai uji (Z) tabel, perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut sudah selamat dengan tingkat kesalahan 5%
2. Nilai uji (Z) hit \leq nilai uji (Z) tabel, perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut belum selamat dengan tingkat kesalahan 5%

Analisis Karakteristik Pengantar

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui perilaku pengguna yang mengantar para siswa-siswi pada area SMA Negeri 1 Pakem apakah sudah berperilaku “selamat” atau “belum selamat”. Persamaan yang digunakan adalah persamaan 5 dan 6 berikut.

$$P = \frac{\sum P}{n} \quad (5)$$

$$Z_{hit} = \frac{P-0,5}{\sqrt{\frac{P-(1-P)}{n}}} \quad (6)$$

Keterangan :

P = skor rerata

N = jumlah sampel

Z = nilai uji

Untuk tingkat kepercayaan 95% maka akan didapat Z tabel = 1,645

Keterangan hasil :

1. Nilai uji (Z) hit \geq nilai uji (Z) tabel, perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut sudah selamat dengan tingkat kesalahan 5%
2. Nilai uji (Z) hit \leq nilai uji (Z) tabel, perilaku pejalan kaki di sekolah tersebut belum selamat dengan tingkat kesalahan 5%

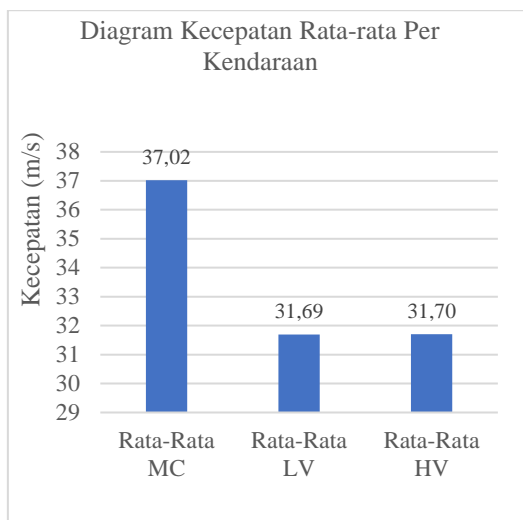
Hasil dan Pembahasan

Kecepatan Rata-Rata Kendaraan

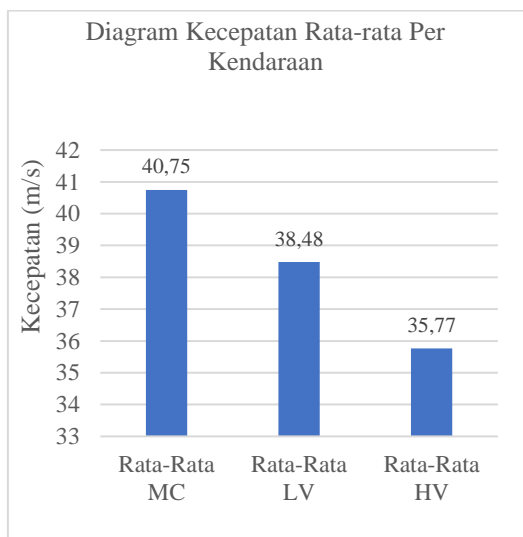
Hasil pengamatan kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas diarea SMA

Negeri 1 Pakem disajikan pada Gambar 2 – Gambar 5 berikut ini.

1. Hasil pengamatan kecepatan rata-rata pada hari Jum'at sesi 1 (pagi) dan sesi 2 (siang).

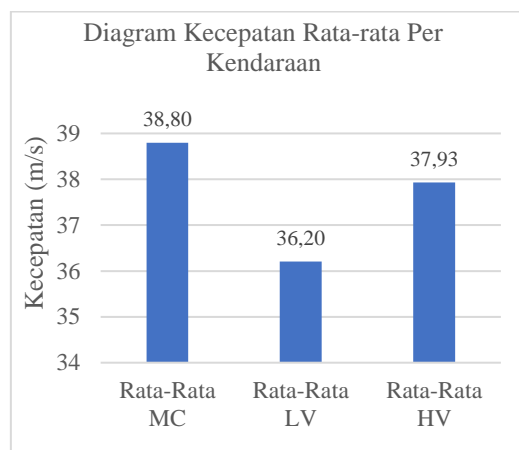


Gambar 2. Kecepatan Rata-Rata Berkendara pada hari Jum'at Sesi 1

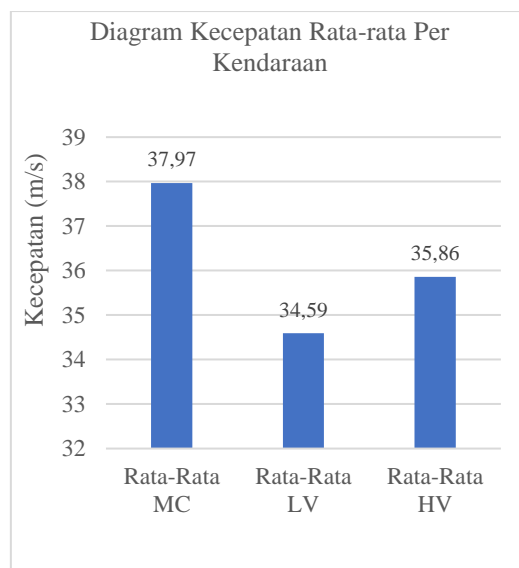


Gambar 3. Kecepatan Rata-Rata Berkendara pada Hari Jum'at Sesi 2

2. Hasil pengamatan kecepatan rata-rata pada hari Senin sesi 1 (pagi) dan sesi 2 (sore).



Gambar 4. Kecepatan Rata-Rata Berkendara pada Hari Senin Sesi 1



Gambar 5. Kecepatan Rata-Rata Berkendara pada Hari Senin Sesi 2

Analisis kecepatan kendaraan menggunakan 20 sampel kendaraan yang melewati ruas jalan Kaliurang. Untuk moda yang diambil menyesuaikan dengan kendaraan yang lewat dalam satu waktu. Untuk tingkat kepercayaan 95%, maka akan didapat Z tabel =1.645. Pada hari Jum'at sepeda motor (MC) memiliki kecepatan rata-rata 38,88 km/jam. Untuk kecepatan mobil pribadi dan sejenisnya (LV) yakni 35,09 km/jam. Kendaraan berat (HV) memiliki kecepatan rata-rata 33,73 km/jam, maka didapat keterangan seperti pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Analisis Data Kecepatan Kendaraan Hari Jum'at

Sesi	Zhit	Ztab	Keterangan
Jum'at Pagi	6,18	1,645	Zhit>Ztabel sehingga tolak H0 dan terima H1 maka kecepatan di depan sekolah tersebut "belum selamat"
Jum'at Siang	18,30	1,645	Zhit>Ztabel sehingga tolak H0 dan terima H1 maka kecepatan di depan sekolah tersebut "belum selamat"

Sedangkan, pada hari Senin sepeda motor (MC) memiliki kecepatan rata-rata 38,37 km/jam. Untuk kecepatan mobil pribadi dan sejenisnya (LV) yakni 35,40 km/jam. Kendaraan berat (HV) memiliki kecepatan rata-rata 36,89 km/jam, maka didapat keterangan seperti pada Tabel 2 berikut :

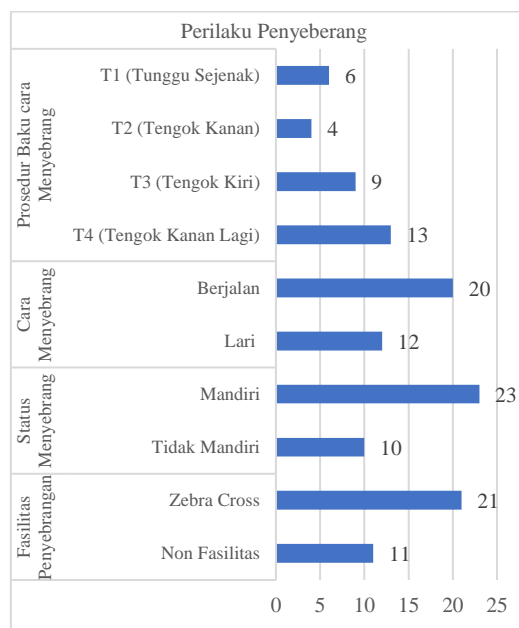
Tabel 2. Analisis Data Kecepatan Kendaraan Hari Senin

Sesi	Zhit	Ztab	Keterangan
Senin Pagi	31,69	1,645	Zhit>Ztabel sehingga tolak H0 dan terima H1 maka kecepatan di depan sekolah tersebut "belum selamat"
Senin Sore	19,73	1,645	Zhit>Ztabel sehingga tolak H0 dan terima H1 maka kecepatan di depan sekolah tersebut "belum selamat"

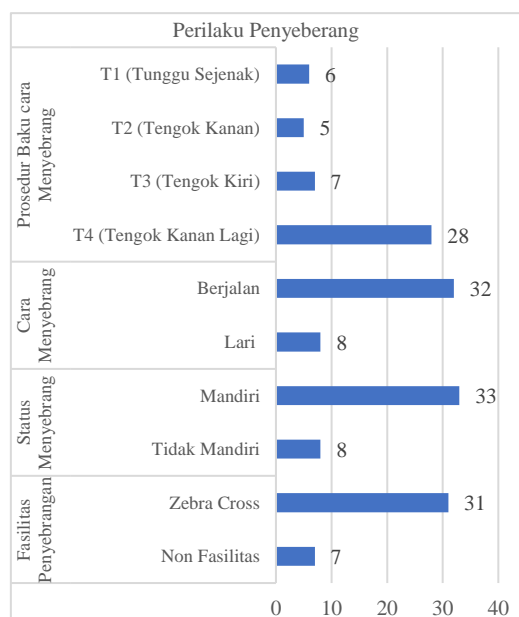
Perilaku Penyeberang

Hasil pengamatan perilaku penyebrang diarea SMA Negeri 1 Pakem disajikan pada Gambar 6 – Gambar 9 berikut ini.

1. Hasil pengamatan perilaku penyeberang pada hari Jum'at sesi 1 (pagi) dan sesi 2 (siang).

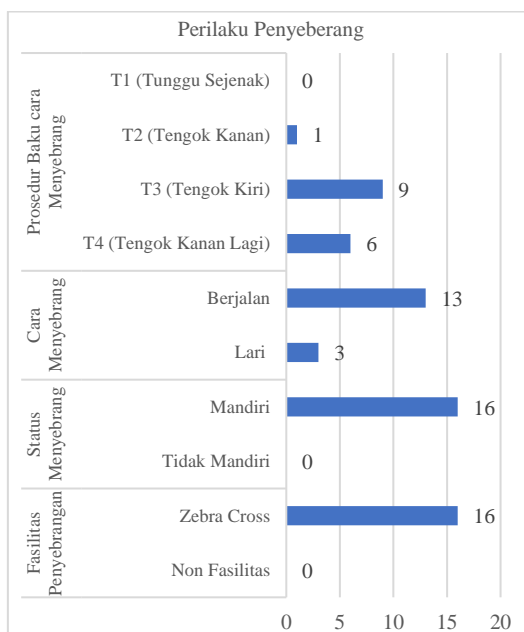


Gambar 6. Perilaku Penyeberang Pada Hari Jum'at Pagi Sesi 1

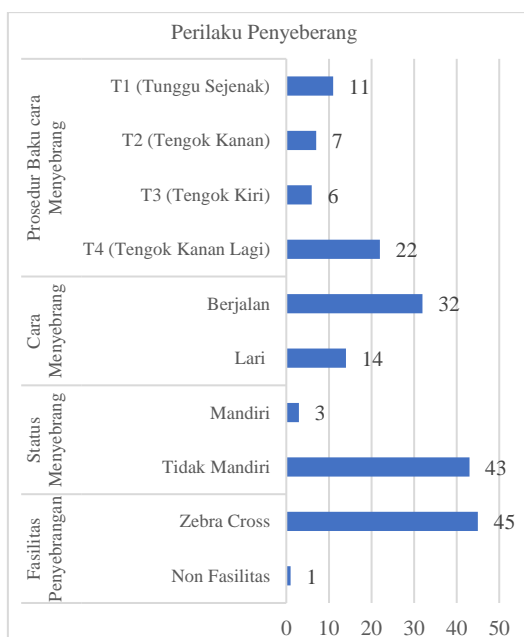


Gambar 7. Perilaku Penyeberang Pada Hari Jum'at Sesi 2

2. Hasil pengamatan perilaku penyeberang pada hari Senin sesi 1 (pagi) dan sesi 2 (siang).



Gambar 8. Perilaku Penyeberang Pada Hari Senin Sesi 1



Gambar 9. Perilaku Penyeberang Pada Hari Senin Sesi 2

Pada SMA Negeri 1 Pakem 55% Siswa yang dijadikan sampel menyeberang sudah sesuai dengan ketentuan dimana harus melakukan 4T, menyeberang dengan berjalan, mandiri, dan menyeberang di zebra cross. Pada hari

Jum'at data perilaku penyeberang sebagai berikut.

Prosedur Baku Cara Menyeberang

- Tunggu sejenak (T1) = 12
- Tengok kanan (T2) = 9
- Tengok kiri (T3) = 16
- Tengok kanan lagi (T4) = 41

Cara Menyeberang

- Berjalan = 52
- Lari = 20

Status Menyeberang

- Mandiri = 56
- Tidak mandiri = 18

Fasilitas Penyeberangan

- Zebra cross = 52
- Non Fasilitas = 18

Maka didapat keterangan seperti yang disajikan pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Analisis Data Perilaku Penyeberang Hari Jum'at

Sesi	Zhit	Ztab	Keterangan
Jum'at Pagi	-2,28	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyeberang disekolah tersebut "Belum Selamat" dengan tingkat kesalahan 5%.
Jum'at Siang	-3,31	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyeberang disekolah tersebut "Belum Selamat" dengan tingkat kesalahan 5%.

Sedangkan, pada hari Senin data perilaku penyeberang sebagai berikut.

Prosedur Baku Cara Menyeberang

- Tunggu sejenak (T1) = 11
- Tengok kanan (T2) = 8
- Tengok kiri (T3) = 15
- Tengok kanan lagi = 28

Cara Menyeberang

- Berjalan = 45
- Lari = 17

Status Menyeberang

- Mandiri = 19
- Tidak mandiri = 43

Fasilitas Penyeberangan

Zebra cross = 61
Non Fasilitas = 1

Maka didapat keterangan seperti yang disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut :

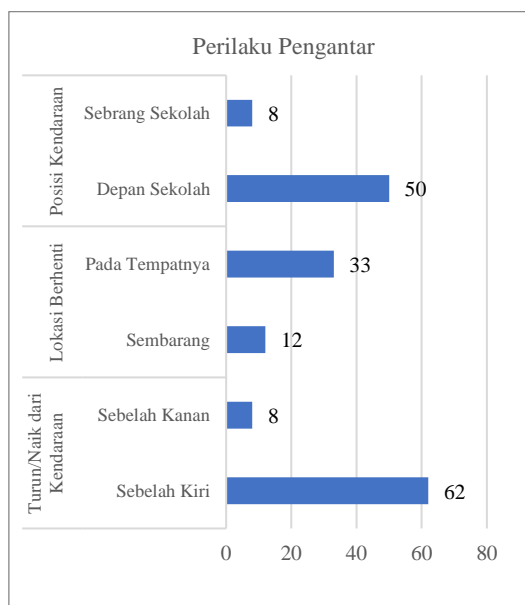
Tabel 4. Analisis Data Perilaku Penyeberang Hari Senin

Sesi	Zhit	Ztab	Keterangan
Senin Pagi	-0,53	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyeberang disekolah tersebut “Belum Selamat” dengan tingkat kesalahan 5%.
Senin Sore	-4,64	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyeberang disekolah tersebut “Belum Selamat” dengan tingkat kesalahan 5%.

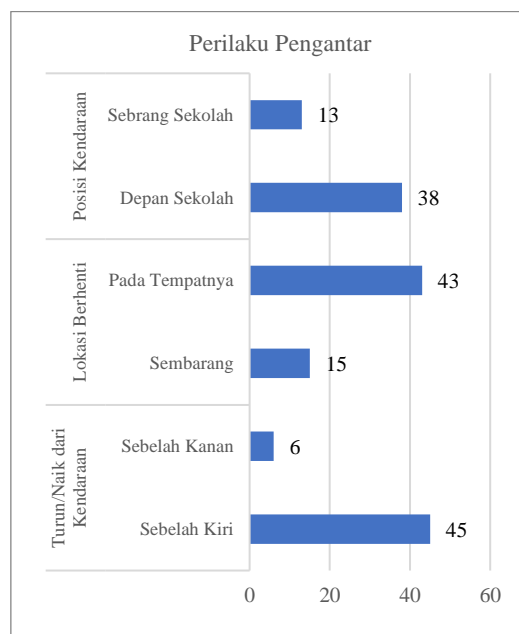
Perilaku Pengantar

Hasil pengamatan perilaku pengantar diarea SMA Negeri 1 Pakem disajikan pada Gambar 10 – Gambar 13 berikut ini.

1. Hasil pengamatan perilaku pengantar pada hari Jum’at sesi 1 (pagi) dan sesi 2 (siang).

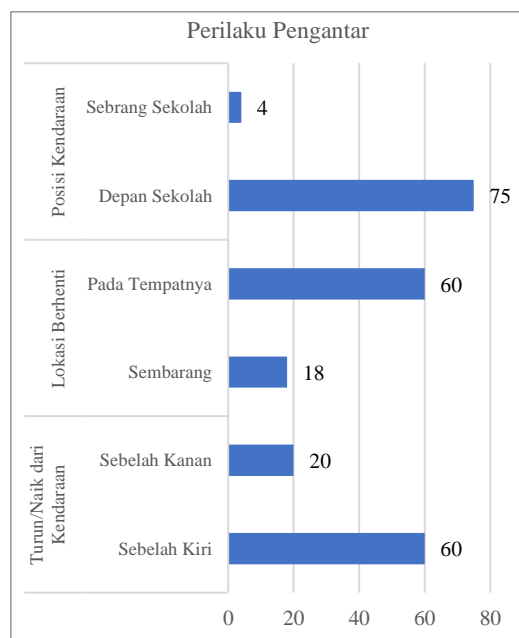


Gambar 10. Perilaku Pengantar Pada Hari Jumat Sesi 1

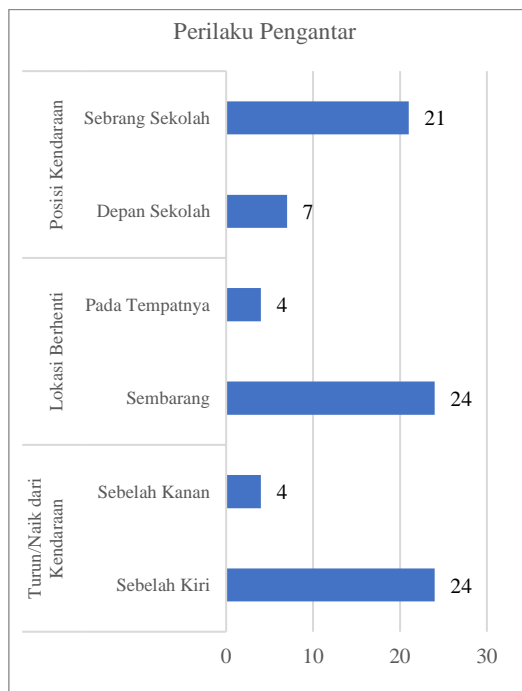


Gambar 11. Perilaku Pengantar Pada Hari Jumat Sesi 2

2. Hasil pengamatan perilaku pengantar pada hari Senin sesi 1 (pagi) dan sesi 2 (sore).



Gambar 12. Perilaku Pengantar Pada Hari Senin Sesi 1



Gambar 13. Perilaku Pengantar Pada Hari Senin Sesi 2

Pada SMA Negeri 1 Pakem 23% pengantar yang dijadikan sampel lebih dari target 10% sudah sesuai dengan ketentuan dimana harus berhenti di depan sekolah, berhenti pada tempatnya, dan menurunkan siswa di sisi kiri jalan dengan aman. Pada hari Jum'at data perilaku pengantar adalah sebagai berikut.

Posisi Kendaraan :

Sebrang sekolah = 21

Depan sekolah = 88

Lokasi Berhenti :

Pada tempatnya = 76

Sembarang = 27

Turun/Naik Kendaraan :

Sebelah kiri = 14

Sebelah kanan = 107

Maka didapat keterangan seperti pada Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Analisis Data Perilaku Pengantar Hari Jum'at

Sesi	Zhit	Ztab	Keterangan
Jumat Pagi	-8,53	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyebrang disekolah tersebut "Belum Selamat" dengan tingkat kesalahan 5%.
Jumat Sore	-5,46	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyebrang disekolah tersebut "Belum Selamat" dengan tingkat kesalahan 5%.

Sedangkan, pada hari Senin sepeda motor (MC) memiliki kecepatan rata-rata 38,37 km/jam. Untuk kecepatan mobil pribadi dan sejenisnya (LV) yakni 35,40 km/jam. Kendaraan berat (HV) memiliki kecepatan rata-rata 36,89 km/jam, maka didapat keterangan sebagai berikut :

Posisi Kendaraan :

Sebrang sekolah = 25

Depan sekolah = 82

Lokasi Berhenti :

Pada tempatnya = 64

Sembarang = 42

Turun/Naik Kendaraan :

Sebelah kiri = 84

Sebelah kanan = 24

Maka didapat keterangan seperti pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Analisis Data Perilaku Pengantar Hari Senin

Sesi	Zhit	Ztab	Keterangan
Senin Pagi	-10,14	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyebrang disekolah tersebut "Belum Selamat" dengan tingkat kesalahan 5%.
Senin Sore	-1,57	1,645	Zhit < Ztabel perilaku penyebrang disekolah tersebut "Belum Selamat" dengan tingkat kesalahan 5%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data, maka dapat disimpulkan beberapa aspek sebagai berikut.

1. Perihal rerata kecepatan berkendara, kecepatan rerata kendaraan yang melintasi area SMA Negeri 1 Pakem teridentifikasi dalam kategori tidak aman.
2. Perihal perilaku penyeberang, perilaku penyeberang pada area SMA Negeri 1 Pakem teridentifikasi dalam kategori tidak aman.
3. Perihal perilaku pengantar, perilaku pengantar siswa/i pada area SMA Negeri 1 Pakem teridentifikasi dalam kategori tidak aman.

Saran

Perihal adanya 3 aspek yang teridentifikasi tidak aman, maka sebaiknya area SMA Negeri 1 Pakem dapat diterapkan Zona Aman Sekolah (ZoSS) sebagai tindak lanjut penanganan kerentanan area ini terhadap kecelakaan berkendara.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak :

1. Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Islam Indonesia selaku penyelenggara dan pemberi biaya pada Program Pengabdian Masyarakat.
2. Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Pakem, Yogyakarta selaku mitra kegiatan pada Program Pengabdian Masyarakat.

Daftar Pustaka

Arisandi, Y. (2016). Rencana Penerapan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di Kota Kediri, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat* Vol. 18, No. 4, Hal. 285-300.

Arshilah, M. P. A. (2022). *Perencanaan Zona Selamat Sekolah Pada Jalan Kaliurang Kabupaten Sleman (Kerta Kerja Wajib)*. Bekasi, Politeknik Transportasi Darat Indonesia (STTD).

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta.

Hadi, M. A., Mukti, F. A., Tolab, L. Z., Hanifardhi, Kurniawan, D., Saptanto. R., dan Winarni (2023). Identifikasi Pentingnya Pengenalan Peranan Civitas Akademika Teknik Sipil dalam Menurunkan Tingkat Kecelakaan Berkendara. *The 4 th Civil Engineering Research Forum* 2, 348 – 356.

Kamal, I., Wulandari, S., & Gunawan, A. (2019). Penerapan Zona Selamat Sekolah (ZoSS) terhadap Keselamatan Penyebrang Jalan. *Jurnal Manajemen Bisnis Transportasi dan Logistik*, 5(3), 353-358.

Kariyana, I. M., Putra, I. K. A. A., & Wijaya, I. N. A. (2020). Analisis Zona Selamat Sekolah (Zoss) Di Kecamatan Denpasar Selatan (Studi Kasus: SDN 5 Pedungan Dan Sekolah Harapan). Bali, DOI: 10.22225/pd.9.2.1859.151-160.

Pusiknas Bareskrim Polri. (2023). *Remaja dan Kecelakaan Lalu Lintas*. https://pusiknas.polri.go.id/detail_artikel/remaja_dan_kecelakaan_lalu_lintas

Yermadona, H., & Bastian, E. (2019). Tingkat Keselamatan Pengguna Zona Selamat Sekolah (ZoSS) di kota Padang Panjang. *Rang Teknik Journal*, 2(2).