

Analisis Klasifikasi Kecelakaan Lalu Lintas Lombok Timur Berdasarkan Tingkat Keparahan Korban Kecelakaan Menggunakan Metode *Support Vector Machine* dan *Bootstrap Aggregating*

**Baiq Sri Susanti^{1*}, Ristu Haiban Hirzi², Siti Arni Wulandhya³, Siti Hariati Hastuti⁴,
Alissa Chintyana⁵**

¹Universitas Hamzanwadi | email: baiqsrissusanti28@gmail.com

²Universitas Hamzanwadi | email: ristuastalavista@gmail.com

³Komisi Pemilihan Umum Provinsi NTB | email: sitiarniwulandhya@gmail.com

⁴Universitas Hamzanwadi | email: siti.hariatih@hamzanwadi.ac.id

⁵Universitas Hamzanwadi | email: alissachintyana@hamzanwadi.ac.id

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas merupakan suatu kejadian yang terjadi secara tidak sengaja yang melibatkan kendaraan dan dialami oleh sesama pengguna jalan. Kejadian ini menimbulkan korban mulai dari luka ringan, luka berat atau bahkan mengakibatkan hilangnya nyawa. Selain itu, kejadian ini juga mengakibatkan kerugian materil berupa harta benda korban. Akibat terjadinya kecelakaan lalu lintas tersebut maka diperlukan penanganan yang serius mengingat dari tahun ke tahun angka kecelakaan lalu lintas semakin meningkat dan mengakibatkan banyaknya korban jiwa serta kerugian yang cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan tingkat akurasi hasil klasifikasi tingkat keparahan korban kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Lombok Timur. Metode yang digunakan adalah metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Bootstrap Aggregating* (Bagging). Berdasarkan hasil penelitian kecelakaan lalu lintas jalan Lombok Timur dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan *under sampling* dan *Bootstrap Aggregating* (Bagging) dengan SMOTE. Hasil analisis menunjukkan tingkat akurasi *Support Vector Machine* (SVM) dengan *under sampling* sebesar 93,66% lebih baik dibandingkan metode *Bootstrap Aggregating* (Bagging) dengan SMOTE sebesar 87,97%.

Kata kunci : Kecelakaan Lalu Lintas, Lombok Timur, *Support Vector Machine* (SVM), *Bootstrap Aggregating* (Bagging)

Abstract

A traffic accident is a road event that occurs accidentally involving a vehicle and is experienced by fellow road users which causes casualties ranging from minor injuries, serious injuries or even causing the loss of a person's life or what is called death other than that it also results in material loss in the form of victim's property. As a result of the occurrence of traffic accidents, serious handling is needed considering that from year to year the number of traffic accidents has increased and resulted in many casualties and considerable losses. This study aims to determine the comparison of the level of accuracy of the classification results of the severity of traffic accident victims in East Lombok Regency.

The method used is the Support Vector Machine (SVM) and Bootstrap Aggregating (Bagging) methods. Based on the results of the research on the East Lombok road traffic accident using the Support Vector Machine (SVM) method with under sampling and Bootstrap Aggregating (Bagging) with SMOTE, the accuracy results from these two methods show the level of accuracy support vector machine (SVM) with under sampling of 93.66% better than the Bootstrap Aggregating (Bagging) method with a SMOTE of 87.97%.

Keywords : *Traffic Accidents, East Lombok, Support Vector Machine (SVM), Bootstrap Aggregating (Bagging)*

PENDAHULUAN

Lalu lintas adalah suatu sistem *head way* yang meliputi semua jenis prasarana infrastruktur dan sarana antara lain: jaringan jalan, pelengkap jalan, fasilitas jalan, angkutan umum dan pribadi (Qurni IA, 2016:9). Setiap kegiatan yang dilakukan manusia tentu memiliki resiko atau bahaya yang mengancam. Salah satunya yang sering terjadi di Indonesia adalah kecelakaan lalu lintas (Benny, Arta, dan Saraswati 2017: 2). Kecelakaan lalu lintas berupa peristiwa di jalan yang terjadi secara tidak sengaja yang melibatkan kendaraan atau pemakai jalan yang mengakibatkan korban manusia maupun harta benda (Widorini, 2013: 4). Kecelakaan lalu lintas tidak terjadi kebetulan melainkan ada sebabnya. Kecelakaan harus diteliti agar selanjutnya tindakan korektif yang ditujukan kepada penyebab kecelakaan serta upaya preventif dapat dicegah dan kecelakaan serupa tidak berulang kembali (Samosir, JN 2018: 11). Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah yang membutuhkan penanganan yang cukup serius mengingat besarnya angka atau jumlah kerugian. Berdasarkan data POLRI, terhitung 107.500 kasus kecelakaan lalu lintas pada tahun 2019, melonjak 3 persen dari tahun 2018, yaitu sebanyak 103,672 kasus (KOMPAS.com, 2019). Informasi yang akurat mengenai faktor yang memicu terjadinya kecelakaan lalu lintas sangat dibutuhkan oleh masyarakat sebagai bahan pertimbangan dan pengawasan khususnya pihak kepolisian dengan tujuan untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas (Putri IN, 2018: 2).

Keselamatan lalu lintas adalah suatu bentuk usaha atau cara untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang berupa keamanan, kenyamanan, dan perekonomian dalam memindahkan muatan (orang maupun barang) dengan menggunakan alat angkut tertentu melalui media atau lintasan tertentu dari lokasi asal ke tempat tujuan perjalanan (Ruktiningsih, 2017). Keselamatan pengguna jalan di lalu lintas menjadi prioritas utama mengingat besarnya angka atau jumlah kerugian yang ditimbulkan dari kecelakaan lalu lintas. Langkah preventif dapat dilakukan melalui suatu proses analisis statistika. Analisis statistik yang terbukti cepat dan efisien yakni *Data Mining*. Penerapan metode *Data Mining* pada data kecelakaan lalu lintas dibahas dalam penelitian ini.

Data mining atau sering disebut sebagai *knowledge discovery in database* (KDD) adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian dan historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam data berukuran besar. Keluaran *Data mining* ini bisa dipakai untuk pengambilan keputusan di masa depan (Wardiman, 2016: 206). Selain

itu, dibutuhkannya analisis klasifikasi untuk membedakan jenis kecelakaan yang terjadi. Klasifikasi merupakan teknik multivariat untuk memisahkan set yang berbeda dari suatu objek dan mengalokasikan objek baru ke dalam kelompok yang telah ditetapkan sebelumnya (Merluarini, 2014). Metode yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM) dan *Bootstrap Aggregating* (Bagging).

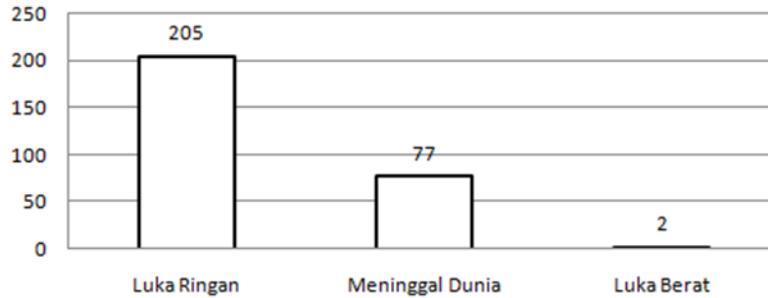
Support Vector Machine adalah salah satu teknik yang relatif baru dibandingkan dengan teknik lain, tetapi memiliki performansi yang lebih baik di berbagai bidang aplikasi seperti *bioinformatics*, pengenalan tulisan tangan, klasifikasi teks dan lain sebagainya (Azzahry, 2017). Bagging prediktor adalah metode yang digunakan untuk membangkitkan multiple versions dari prediktor dan menggunakannya untuk mendapatkan kumpulan prediktor. *Multiple versions* dibentuk dengan replikasi bootstrap dari sebuah data percobaan (Fitriah dkk, 2012: 254).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode kualitatif, dengan menggunakan metode studi kasus, dimana dalam kajiannya mencoba mendalami suatu kasus tertentu secara lebih mendalam dengan melibatkan pengumpulan sumber informasi. Penelitian ini mengambil lokasi di wilayah Kabupaten Lombok Timur dengan kasus kecelakaan lalu lintas yang cukup tinggi. Waktu penelitian dilakukan selama 1 bulan mulai dari tanggal 1 Februari 2021 sampai dengan 3 Maret 2020 dan bertempat di Satlantas Kabupaten Lombok Timur. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *Support Vector Machine* (SVM) dan *Bootstrap Aggregating* (Bagging).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah korban kecelakaan lalu lintas kabupaten Lombok Timur tahun 2020 dengan jenis luka korban kecelakaan kategori luka ringan paling banyak sebesar 205 korban kecelakaan. Sedangkan jenis luka korban kecelakaan untuk kategori meninggal dunia sebesar 77 korban kecelakaan dan untuk korban kecelakaan luka berat sebesar 2 korban kecelakaan. Hal ini menunjukkan bahwa dari tahun ke tahun total kasus kecelakaan lalu lintas semakin meningkat hal ini dikarenakan banyak para pengguna jalan tidak menaati peraturan lalu lintas seperti tidak menggunakan helm, menggunakan handphone saat mengemudi, jumlah muatan melebihi kapasitas kendaraan, tidak menggunakan sabuk pengaman, jalanan berlubang serta banyak pengendara yang tidak menaati rambu-rambu lalu lintas sehingga pengendara mengalami kecelakaan lalu lintas. Sebagian besar kematian akibat kecelakaan diakibatkan oleh cedera kepala karena tidak menggunakan helm dengan benar serta tidak menggunakan sesuai dengan standar nasional Indonesia (SNI). Sebaran Jumlah korban kecelakaan lalu lintas Kabupaten Lombok Timur dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran Jumlah korban kecelakaan lalu lintas Kabupaten Lombok Timur

Adapun hasil pengujian *Confusion Matrix* untuk mengetahui tingkat akurasi dari masing-masing metode dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. *Confusion Matrix* SVM dan Bagging

| | SVM | | Bagging | |
|-------------------|--------|----|---------|----|
| | LR | MD | LR | MD |
| | 79 | 46 | 95 | 47 |
| | 10 | 12 | 0 | 0 |
| Accuracy | 61.90% | | 66.90% | |
| Sensitivty | 88.76% | | 100% | |
| Specivity | 20.69% | | 22.45% | |

Berdasarkan Tabel 1 *Confusion Matrix* di atas dapat diketahui bahwa prediksi dari SVM yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 79 dan sisanya 46 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 12 tepat sasaran dan sisanya 10 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.619 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 61.9%, sedangkan sensitivitas sebesar 0.8876 atau 88.76 % yang berarti metode *Support Vector Machine* (SVM) mampu menebak luka ringan dan specificity sebesar 0.2069 atau 20.69 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi positif class nya adalah luka ringan (LR). Adapun prediksi dari Bagging yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 95 dan sisanya 47 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 0 tepat sasaran dan sisanya 0 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.669 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 66.9%, sedangkan sensitivitas sebesar 1.000 atau 100 % yang berarti metode *Bootstrap aggregating* (Bagging) mampu menebak luka ringan (LR) dan specificity sebesar 0.2245 atau 22.45 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi positif class nya adalah luka ringan (LR).

Tabel 2. *Confusion Matrix SVM Over-sampling dan SVM Under-sampling*

| | SVM Over-Sampling | | SVM Under-Sampling | |
|-------------------|-------------------|----|--------------------|----|
| | LR | MD | LR | MD |
| | 106 | 35 | 94 | 9 |
| | 0 | 1 | 0 | 39 |
| Accuracy | 75.33% | | 93.66% | |
| Sensitivty | 100% | | 100% | |
| Specivity | 2.78% | | 81.25% | |

Berdasarkan Tabel 2 *Confusion Matrix* di atas dapat diketahui bahwa prediksi dari SVM Over-Sampling yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 106 dan sisanya 35 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 1 tepat sasaran dan sisanya 0 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.7533 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 75.33%, sedangkan *sensitivitas* sebesar 1.000 atau 100 % yang berarti metode *Support Vector Machine (SVM)* dengan *over sampling* mampu menebak luka ringan dan *specificity* sebesar 0.0278 atau 2.78 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi *posivite class* nya adalah luka ringan (LR). Adapun hasil prediksi dari SVM Under-Sampling yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 94 dan sisanya 9 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 39 tepat sasaran dan sisanya 0 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.9366 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 93.66%, sedangkan *sensitivitas* sebesar 1.000 atau 100 % yang berarti metode *Support Vector Machine (SVM)* dengan *under sampling* mampu menebak luka ringan (LR) dan *specificity* sebesar 0.8125 atau 81.25 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi *posivite class* nya adalah luka ringan (LR).

Tabel 3. *Confusion Matrix Bagging Over-sampling dan Bagging Under-sampling*

| | SVM Over-Sampling | | SVM Under-Sampling | |
|-------------------|-------------------|----|--------------------|----|
| | LR | MD | LR | MD |
| | 56 | 10 | 58 | 15 |
| | 40 | 75 | 0 | 1 |
| Accuracy | 72.38% | | 79.73% | |
| Sensitivty | 58.33% | | 100% | |
| Specivity | 88.24% | | 6.25% | |

Berdasarkan Tabel 3 *Confusion Matrix* di atas dapat diketahui bahwa prediksi dari Bagging Over-Sampling yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 56 dan sisanya 10 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 75 tepat sasaran dan sisanya 40 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.7973 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 72.38%, sedangkan *sensitivitas* sebesar 0.5833 atau 58.33 % yang berarti metode *Bootstrap aggregating (Bagging)* dengan *over sampling* mampu menebak luka ringan (LR) dan *specificity* sebesar 0.8824 atau 88.24 % mampu

menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi positif class nya adalah luka ringan (LR). Adapun hasil prediksi dari Bagging Under-Sampling yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 58 dan sisanya 15 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 1 tepat sasaran dan sisanya 0 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.7973 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 79.73%, sedangkan sensitivitas sebesar 1.000 atau 100% yang berarti metode *Bootstrap aggregating* (Bagging) dengan under sampling mampu menebak luka ringan dan specificity sebesar 0.0625 atau 6.25 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi positif class nya adalah luka ringan (LR).

Tabel 4. *Confusion Matrix* SVM dengan SMOTE & Bagging dengan SMOTE

| | SVM dengan SMOTE | | Bagging dengan SMOTE | |
|--------------------|------------------|----|----------------------|----|
| | LR | MD | LR | MD |
| | 104 | 7 | 31 | 3 |
| | 42 | 4 | 85 | 6 |
| Accuracy | 83.75% | | 87.97% | |
| Sensitivity | 96.21% | | 98.00% | |
| Specivity | 80.25% | | 84.30% | |

Berdasarkan Tabel 4 *Confusion Matrix* di atas dapat diketahui bahwa prediksi dari SVM dengan SMOTE yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 104 dan sisanya 7 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 4 tepat sasaran dan sisanya 42 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.8375 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 83.75%, sedangkan sensitivitas sebesar 0.9621 atau 96.21 % yang berarti metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan SMOTE mampu menebak luka ringan dan specificity sebesar 0.8025 atau 80.25 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi positif class nya adalah luka ringan (LR). Adapun hasil prediksi dari Bagging dengan SMOTE yang benar untuk jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami luka ringan sebanyak 31 dan sisanya 3 tidak tepat sasaran. Sedangkan untuk prediksi jenis kecelakaan lalu lintas yang mengalami meninggal dunia sebanyak 6 tepat sasaran dan sisanya 85 tidak tepat sasaran dengan akurasi sebesar 0.8797 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 87.97%, sedangkan sensitivitas sebesar 0.980 atau 98.00 % yang berarti metode *Bootstrap aggregating* (bagging) dengan SMOTE mampu menebak luka ringan dan specificity sebesar 0.8430 atau 84.30 % mampu menebak meninggal dunia (MD) dan yang menjadi positif class nya adalah luka ringan (LR).

Tabel 5. Perbandingan Nilai Akurasi

| Over-Sampling | SVM | | Over-Sampling | Bagging | |
|---------------|----------------|--------|---------------|----------------|--------|
| | Under-Sampling | SMOTE | | Under-Sampling | SMOTE |
| 75.33% | 93.66% | 83.75% | 72.38% | 79.73% | 87.97% |

Berdasarkan hasil penelitian kecelakaan lalu lintas jalan Lombok Timur dengan menggunakan metode metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan under sampling dan *Bootstrap aggregating* (Bagging) dengan SMOTE, hasil accuracy dari kedua metode tersebut menunjukkan tingkat accuracy *Support Vector Machine* (SVM) dengan under sampling sebesar 93.66% lebih baik dari metode *Bootstrap aggregating* (Bagging) dengan SMOTE sebesar 87,97 %.

SIMPULAN

Gambaran umum pada data kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Lombok Timur tahun 2020, yaitu diketahui jumlah keseluruhan kasus kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Lombok Timur sebanyak 284 dengan tingkat keparahan korban kecelakaan untuk kategori luka ringan sebanyak 205 korban, meninggal dunia sebanyak 77 korban, dan luka berat sebanyak 2 korban.

Berdasarkan hasil metode *Support Vector Machine* memiliki akurasi sebesar 61.9 %, menggunakan *Support Vector Machine* dengan Over Sampling memiliki akurasi sebesar 75.33 %, menggunakan Support Vectore dengan SMOTE memiliki akurasi sebesar 83.75 % dan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan under sampling memiliki akurasi sebesar 0.9366 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 93.66%, sedangkan sensitivitas sebesar 1.000 atau 100 % yang berarti metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan under sampling mampu menebak luka ringan dan specificity sebesar 0.8125 atau 81.25 % mampu menebak meninggal dunia (MD)

Berdasarkan hasil metode *Bootstrap Aggergating* (Bagging) memiliki akurasi sebesar 66.9 %, menggunakan *Bootstrap Aggergating* (Bagging) Over Sampling memiliki akurasi sebesar 72.38 %, menggunakan *Bootstrap Aggergating* (Bagging) dengan under sampling memiliki akurasi sebesar 79.73% dan menggunakan metode *Bootstrap Aggergating* (Bagging) dengan SMOTE memiliki akurasi sebesar 0.8797 yang berarti bahwa klasifikasi yang terbentuk sebesar 87.97%, sedangkan sensitivitas sebesar 0.9800 atau 98.00 % yang berarti metode *Bootstrap Aggergating* (Bagging) dengan SMOTE mampu menebak luka ringan dan specificity sebesar 0.8430 atau 84.30 % mampu menebak meninggal dunia (MD).

Berdasarkan hasil penelitian kecelakaan lalu lintas jalan Lombok Timur dengan menggunakan metode metode *Support Vector Machine* (SVM) dengan under sampling dan *Bootstrap aggregating* (Bagging) dengan SMOTE, hasil accuracy dari kedua metode tersebut menunjukkan tingkat accuracy *Support Vector Machine* (SVM) dengan under sampling sebesar 93.66 % lebih baik dari metode *Bootstrap aggregating* (Bagging) dengan SMOTE sebesar 87.97%.

DAFTAR PUSTAKA

Azzahry. (2017). Klasifikasi Hubungan Data Perusahaan Menggunakan Metode Support Vector Machine. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/2652>

- Benny Gede, I., Arta, D., & Saraswati, E. (2017). Kajian Spasial Tingkat Kerawanan Kecelakaan Lalu Lintas di Sebagian Ruas Jalan Kota Denpasar. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6 Nmor 2.
- Fitriah, W. W., Mashuri, M., & Irhamah. (2012). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keparahan Korban Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Surabaya dengan Pendekatan Bagging Regresi Logistik Ordinal. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 1(1), 253–258.
- <https://otomotif.kompas.com/read/2019/12/30/172100015/angka-kecelakaan-lalu-lintas-di-2019-meningkat>.
- Isa Al Qurni. (2016). Analisis Rawan Kecelakaan Lalu Lintas Di Jalan Nasional Kabupaten Kendal. In *Universitas Negeri Semarang (Vol. 51)*.
- Merluarini, B. (2014). Perbandingan Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. 3, 313-322.
- Putri Ike, N. (2018). Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas di Klaten Dengan Menggunakan Perbandingan 3 Metode Data Mining. 15.
- Ruktiningsih, R. (2017). Analisis Tingkat Keselamatan Lalu Lintas Kota Semarang. *G - Smart*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.24167/g.s.v1i1.919>
- Samosir, J. N. (2018). Gambaran Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Sumatera Utara Tahun 2016. 1–82. Retrieved from <http://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/1728/131000135.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wardiman. (2016). Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas dengan Metode Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori.
- Widorini, T. (2013). Keselamatan dan pencegahan kecelakaan lalu lintas SMA Teuku Umar. *Repository Universitas Semarang*[1]