ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN LALU-LINTAS (RUAS JALAN TRANS KALIMANTAN KM. 1-KM. 8 BASARANG)

Albusin[1],Muhammad Gunawan Perdana[2], Adhi Surya[3]

[1]Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NPM17640159

[2] Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN1119028502

[3]Teknik Sipil, 22201, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin, NIDN1126058001

*e-mail: albusin7@gmail.com

ABSTRAK

Jalan Trans Kalimantan menampung arus lalu lintas darat dari arah Kapuas menuju kota lain nya, seperti kota Banjarmasin dan kota lainnya . Ruas jalan ini menyerap lalu lintas berat seperti motor, truk, bis dan jenis kendaraan berat lain nya. Hal ini menimbulkan permasalahan lalu lintas khususnya kecelakaan lalu-lintas. Oleh karena itu di rasa perlu diadakan suatu penelitian tentang analisa daerah rawan kecelakaan lalu-lintas di ruas jalan Trans Kalimantan. Data yang digunakan adalah data primer yang merupakan data hasil survey dan data sekunder adalah data kecelakaan lalu lintaas tahun 2015-2019. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode angka ekivalen kecelakaan (AEK). Hasil penelitian menunjukkan titik rawan kecelakaan adalah pada STA 01+000 STA 04+400 karena terjadi 17 kecelakaan dari 39 kecelakaan pada ruas jalan Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) (43,58%). faktor pengemudi adalah penyebab kecelakaan paling tinggi (89.74%). Kemudian disusul faktor kerusakan kendaraan 10.25%). Waktu paling sering terjadi kecelakaan pada interval waktu antara pukul 12.00-18.00 (38.46%) Jenis kendaraan Motor merupakan kendaraan yang prekuensi keterlibatan kecelakaannya paling dominan (47.61%). Kecelakaan ganda merupakan jenis kecelakaan yang kejadiannya paling menonjol. (89.74%) dengan tabrakan depan belakang merupakan tipe tabrakan yang paling sering muncul (64.10%), disusul dengan kecelakaan beruntun (2.56%) dan kecelaan tunggal (7.70%).

Kata kunci: Titik rawan,kecelakaan,Metode AEK.

ABSTRACT

The Trans Kalimantan road accommodates land traffic from Kapuas to other cities, such as Banjarmasin and other cities. This road section absorbs heavy traffic such as motorbikes, trucks, buses and other types of heavy vehicles. This causes traffic problems, especially traffic accidents. Therefore, it is necessary to conduct a study on the analysis of traffic accident-prone areas on the Trans Kalimantan road section. The data used is primary data which is survey data and secondary data is traffic accident data for 2015-2019. The method used in this study is the accident equivalent number method (AEK). The results showed that the accident-prone point was at STA 01+000 STA 04+400 because there were 17 accidents out of 39 accidents on the Trans Kalimantan (BASARANG) road (43.58%). the driver factor is the cause of the highest accident (89.74%). Then followed by the vehicle damage factor of 10.25%). The most frequent time for accidents to occur is in the time interval between 12.00-18.00 (38.46%) Type of vehicle Motorcycle is the vehicle with the most dominant frequency of accident involvement (47.61%). Multiple accidents are the types of accidents that occur most prominently. (89.74%) with front and rear collisions being the most common type of collision (64.10%), followed by multiple accidents (2.56%) and single accident (7.70%).

Keywords: vulnerable point, accident, AEK method

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecelakaan lalu lintas akhir-akhir ini sangat sering terjadi dan banyak menimbulkan kerugian. Akibat dari kecelakaan lalu lintas berupa kerusakan terhadap fasilitas-fasilitas umum dan timbulnya korban yang meninggal dunia. Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi akibat dari faktor manusia. Jalan Trans Kalimantan menampung arus lalu lintas darat dari arah Kapuas menuju kota lain nya, seperti kota Banjarmasin dan kota lainnya . Ruas jalan ini menyerap lalu lintas berat seperti motor, truk, bis dan jenis kendaraan berat lain nya. Hal ini menimbulkan permasalahan lalu lintas khususnya kecelakaan lalu-lintas. Oleh karena itu di rasa perlu diadakan suatu penelitian tentang analisa daerah rawan kecelakaan lalu-lintas di ruas jalan Trans Kalimantan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal diatas dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Dimana saja titik rawan kecelakaan di jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang ?
2. Bagaimana Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dijalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang ?
3. Bagaimana upaya penanggulangan kecelakaan di jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hal-hal diatas didapat tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui titik rawan kecelakaan dijalan di jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang.
2. Mengetahui faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dijalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang.
3. Mengetahui upaya penanggulangan kecelakaan di jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang

TINJAUAN PENELITIAN

2.1 Kecelakaan Lalu-Lintas

Kecelakaan lalu-lintas merupakan suatu peristiwa yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya. yang mengakibatkan korban manusia (mengalami luka ringan, luka beral, dan meninggal) dan kerugian harta benda.

2.2 Jalan

Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 pasal ayat (4) jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.

2.2.1 Bagian-bagian jalan meliputi

1. Ruang Manfaat Jalan
2. Ruang milik jalan
3. ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi.

2.2.2 Menurut Sistem Jaringan Jalan

1. Sistem jaringan jalan primer
2. Sistem jaringan jalan sekunder

2.3 Rambu Lalu-lintas

Informasi merupakan hal yang diperlukan dalam tugas-tugas mengemudi, dan rambu lalu-lintas penting sebagai alat untuk menganjurkan. memperingatkan dan mengontrol pengemudi dan pemakai jalan lainnya. Rambu-rambu tersebut harus efektif dalam lingkungannya, baik di atas maupun di luar jalan, siang dan malam, secara menerus pada berbagai kondisi cuaca.

2.4 Jarak Pandangan

Keamanan kenyamanan pengemudi kendaraan untuk dapat melihat dengan jelas dan menyadari pada saat mengemudi, sangat tergantung pada jarak yang dapat dilihat dari tempat kedudukannya. Panjang jalan di depan kendaraan yang masih dapat dilihat dengan jelas diukur dari lilik kedudukan pengemudi, disebut jarak pandangan.

2.5 Pembobotan Tingkat Kecelakaan Menggunakan Metode Angka Ekivalen Dan UCL

Metode ini digunakan untuk menganalisis titik kecelakaan tertinggi (Black spot) yang terjadi di daerah yang akan ditinjau (AEK) Angka Ekivalen Kecelakaan adalah angka untuk pembobotan kelas kecelakaan.

$$AEK = 12MD + 3 (LB+LR) + K$$

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian yang diambil pada penelitian ini adalah dari jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang.

3.2 Prosedur Penelitian

1. Sumber data
2. Survey Pendahuluan

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang akan dan dapat digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer

   Pengamatan dilakukan dengan observasi langsung kondisi lokasi penelitian untuk memperoleh data yang actual baik setelah ada usaha perbaikan maupun belum. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data kelengkapan dan perambuan jalan, dan data keadaan arus lalu-lintas di jalan Trans Kalimantan Basarang.

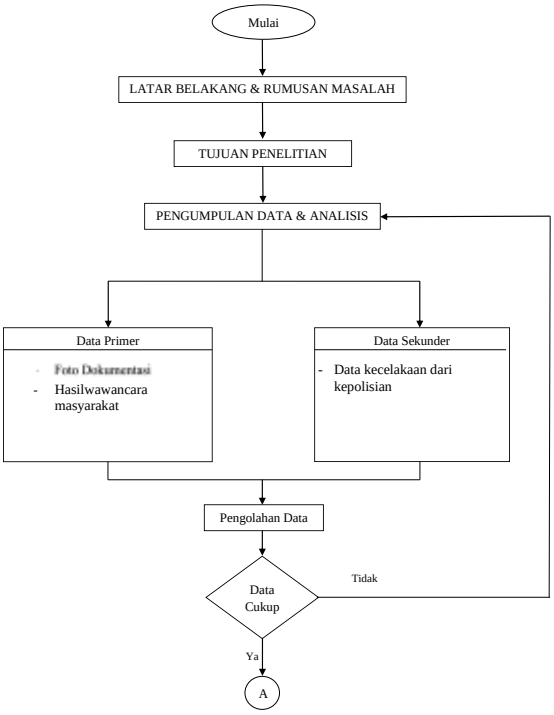
2. Data Sekunder

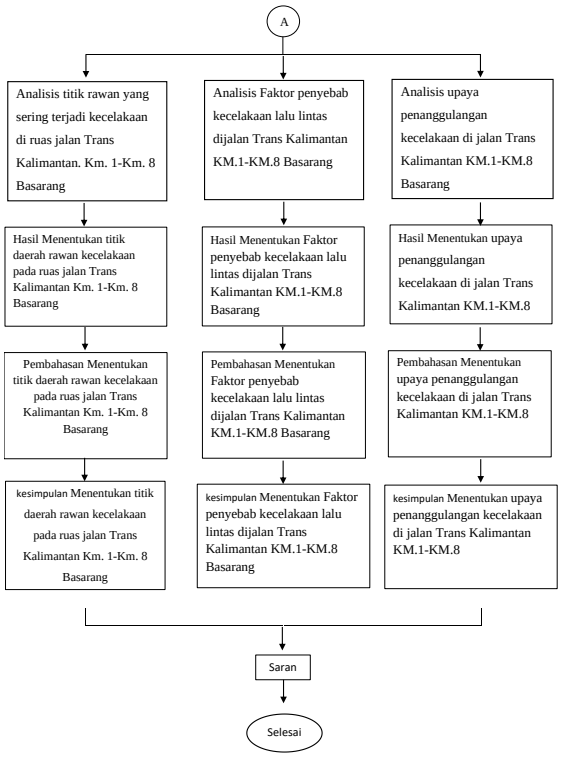
   data yang didapat secara tidak langsung di lapangan.

   Data-data yang diperlukan dan menjadi bahan analisis adalah sebagai berikut:

   1) Data-data kecelakaan lalu-lintas, meliputi catatan kejadian kecelakaan lalu-lintas dari tahun 2015-2019
   2) Data teknis dan kondisi jalan Trans Kalimantan , system perambuan jalan.

3.4 Diagram Alir





HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Jalan Trans Kalimantan Jalan yang menampung arus lalu lintas darat dari arah Kapuas menuju kota lain nya, seperti kota Banjarmasin dan kota lainnya . Ruas jalan ini menyerap lalu lintas berat seperti motor, truk, bis dan jenis kendaraan berat lain nya.

4.2 Tabel Rekapitulasi Data Kecelakaan pada Ruas Jalan Trans Kalimantan

STA	Jumlah Kecelakaan					
	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019	Total
01+000-04+400	5	3	7	2	1	18
04+400-06+800	1	5	3	0	0	9
06+800-08+000	3	2	5	1	1	12
Total	9	10	15	3	2	39

4.2 Hasil Pengujian Tanah

Dari data jumlah kecelakaan tahun 2015-1019 pada table 4.2 diketahui bahwa terjadi 39 kecelakaan lalu-lintas Jalan Trans Kalimantan (Basarang).Lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan tersebut adalah pada STA 01+000 – STA 04+400 dengan jumlah kecelakaan sebesar 18 kecelakaan dari 39 kecelakaan (46,15%),STA 04+400-06+800 Dengan Jumlah Kecelakaan sebesar 9 kecelakaan dari 39 kecelakaan (23,07%) dan STA 06+800-08+000 Dengan Jumlah Kecelakaan sebesar 12 kecelakaan dari 39 kecelakaan (30,76%).

4.1.1 Faktor penyebab kecelakaan

Tabel 4.3 Rekapitulasi jumlah kecelakaan berdasarkan faktor penyebab

Faktor penyebab Kecelakaan	Jumlah Kecelakaan					
	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019	Total
A. PENGEMUDI						
Kurang Antisipasi	5	5	8	3	2	23
Lengah	0	0	0	0	0	0
Mengantuk	2	3	4	2	1	12
Mabuk		0	0	0	0	0
lain-lain	0	0	0	0	0	0
Sub Total	7	8	12	5	3	35
B. Kendaraan						
Ban Pecah	0	1	1	0	0	2
Selip	0	0	0	0	0	0
Rem Blong	1	0	1	0	0	2
Kerusakan Mekanis	0	0	0	0	0	0
Kerusakan Mesin	0	0	0	0	0	0
Lain-lain	0	0	0	0	0	0
Total	1	1	2	0	0	4

Ditinjau dari faktor penyebab kecelakaan pada Tabel 4.3 di atas, keadaan pengemudi merupakan faktor penyebab kecelakaan lalu-lintas yang paling tinggi, yaitu 35

kecelakaan dari 39 (89.74%) kecelakaan, dan kecelakaan yang disebabkan oleh kondisi kendaraan, yaitu 4 kecelakaan dari 39 kecelakaan (10.25%).Diketahui pula bahwa kurang antisipasinya pengemudi dalam mengemudikan kendaraannya menjadi faktor penyebab utama terjadi kecelakaan di jalan tersebut, yaitu 23 kecelakaan dari 35 kecelakaan (58.97%). Rem blong Dan ban pecah adalah penyebab kecelakaan terbanyak karena faktor kerusakan kendaraan, yaitu 2 kecelakaan dari 39 (0.5%) kecelakaan .

4.1.2 Waktu Kejadian Kecelakaan

Tabel 4.4 Rekapitulasi Jumlah Berdasarkan waktu kejadian pada Daerah Rawan Kecelakaan Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) Tahun 2015-2019.

Waktu Kejadian	Jumlah Kecelakaan					
	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019	Total
00.00-06:00	0	1	2	0	0	3
06:00-12:00	3	2	5	2	1	13
12.00-18.00	4	3	6	0	0	15
18.00-24.00	2	2	3	1	1	8

Melihat Tabel 4.4 waktu antara pukul 12.00-18.00 merupakan waktu yang paling sering terjadi kecelakaan ,yaitu 15 kecelakaan dari 39 kecelakaan (38.46%).Pukul 06.00-12.00 terjadi 13 kecelakaan (33.3%).Pukul 18.00-24.00 terjadi 8 kecelakaan (20.51%) dan antara 00.00-06.00 terjadi 3 kecelakaan (7.69%).

4.1.3 Jenis Kendaraan

Tabel 4.5 Rekapitulasi Jumlah Kecelakaan Berdasarkn Jenis Kendaraan Pada Daerah Rawan Kecelakan Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) Tahun 2015-2019.

Jenis Kendaraan	Jumlah Kecelakaan					
	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019	Total
Motor	10	8	13	5	4	40
Sedan	3	5	2	0	0	10
Jeep	1	2	0	0	0	3
Pick-Up / Colt box	0	2	4	2	0	8
Mini Bus	0	0	3	0	1	4
Bus	0	2	0	0	0	2
Truck Kecil	3	5	5	1	1	15
Truck besar	1	0	1	0	0	2
Total	18	24	28	8	6	84

Berdasarkan tabel 4.4 motor merupakan jenis kendaraan yang paling sering terlibat kecelakaan, yaitu 40 motor dari 84 kendaraan (47.61%). Disusul kemudian truck kecil 15 kendaraan (17.85%) dan mini bus 10 (11.90%) kendaraan.

4.1.4 Jenis Kecelakaan

TABEL 4.6 Rekapitulasi jumlah kecelakaan berdasarkan jenis kecelakaan pada Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) Tahun 2015-2019.

Jenis Kecelakaan	Jumlah Kecelakaan					
	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2017	Tahun 2018	Tahun 2019	Total
A. Kecelakaan Tunggal	1	0	2	0	0	3
B. Kecelakaan Ganda						
Tabrakan dpn-blkng	6	4	10	3	2	25
Tabrakan dpn-dpn	1	1	0	1	0	3
Tabrakan dpn-smpng	3	1	3	0	0	7
Tabrakan smpng-smpng	0	0	0	0	0	0
C. Kecelakaan Beruntun	0	0	1	0	0	1

Melihat tabel 4.5 kecelakaan ganda merupakan jenis kecelakaan yang terbanyak yaitu kecelakaan ganda merupakan jenis kecelakaan yang terbanyak, yaitu 35 kecelakaan dari 39 kecelakaan (89.74%). Disusul kecelakaan tunggal yaitu 3 (7.70%) kecelakaan serta kecelakaan beruntun 1 kecelakaan (2.56%). Tabrakan depan belakang adalah kejadian kecelakaan ganda yang sering terjadi yaitu 25 kecelakaan dari 39 (64.10%) kecelakaan.

4.2 Analisa Lokasi Rawan Kecelakaan

Tabel 4.7 Perhitungan menggunakan metode angka ekivalen kecelakaan

alan Basarang	Korban				Nilai AEK				Total AEK
	MD	LB	LR	K	MD=12	LB=3	LR=3	K=1	
)00-04+400	13	0	28	18	156	0	84	18	258
00-06+800	2	0	8	9	24	0	24	9	57
00-08+000	10	1	24	12	120	3	72	12	207
			Rata-rata						522

Rumus: AEK = 12 MD + 3 LB + 3 LR + 1 K

Contoh perhitungan segmen 1

AEK = 12 (13) + 3 (0) + 3 (28) + 1 (18)

=258

Keterangan :

MD = Korban meninggal (jiwa)

LB = Jumlah korban luka berat (orang)

LR = Jumlah korban luka ringan (orang)

K = Jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas

1. Menentukan Nilai Upper Control Limit

   Rumus :

$$UCL = \lambda + 2{,}576\sqrt{(\lambda/m)] + [0{,}829/m] + [1/2m]}$$

Contoh perhitungan segmen 1

Untuk menentukan λ nilai rata-rata AEK dengan cara total AEK dibagi jumlah segmen 522/3=174

$$UCL = 174 + 2{,}576\sqrt{(174/258)] + [0{,}829/258] + [\frac{1}{2}258]}$$

=203.334

Keterangan:

UCL adalah garis kendali batas atas

- λ adalah rata – rata tingkat kecelakaan AEK
- M adalah angka kecelakaan ruas yang ditinjau

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Menggunakan MetodeAEK dan UCL

N0	Ruas jalan basarang	AEK	UCL	Keterangan
1	01+000-04+400	258	203.334	RAWAN
2	04+400-06+800	57	188.473	TIDAK
3	06+800-08+000	207	200.313	RAWAN

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode AEK dan UCL ,diketahui bahwa titk rawan kecelakaan pada ruas Jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang yaitu pada STA 01+000-04+400 dengan nilai AEK sebesar 258 lebih besar dari nilai UCL yaitu 203.334 dan STA 06+800-08+000 dengan nilai

AEK sebesar 207 lebih besar dari nilai UCL 200.313

4.3 Pembahasan

Kecelakaan lalu-lintas adalah kejadian yang berlangsung tanpa diduga atau diharapkan Pada umumnya ini terjadi dengan sangat cepat. Selain itu, tabrakan adalah puncak rangkaian kejadian yang naas. Pada ruas Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) 55 kasus kecelakaan lalu-lintas.

Berdasarkan hasil penelitian tentang faktor penyebab kecelakaan pada daerah rawan kecelakaan (STA 01+000-STA 08+000) Jalan Trans Kalimantan (BASARANG), keadaan pengemudi merupakan faktor terbesar Situasi yang dihadapi pengemudi lebih kompleks daripada sekedar mengatur kemudi atau menginjak rem. Kurang antisipasi merupakan faktor dominan penyebab kecelakaan akibat faktor pengemudi Di sini pengemudi tidak mampu memperkirakan bahaya yang mungkin dapat terjadi sehubungan dengan kondisi kendaraan dan lingkungan (kendaraan lain). Umumnya pengemudi yang melewati Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) adalah pengemudi yang melakukan perjalanan jarak jauh dan sudah melakukan perjalanan jauh tanpa istirahat, sehingga pengemudi kehilangan daya reaksi dan konsentrasi karena kurang istirahat (tidur).

Berdasarkan Tabel 4.3 kondisi jalan dan lingkungan pada daerah rawan diruas jalan Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) bukan merupakan faktor menyebabkan terjadinya kecelakaan.

Dari Tabel 4.6 kecelakaan ganda merupakan kecelakaan yang paling sering terjadi dibandingkan kecelakaan tunggal maupun kecelakaan beruntun.

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian dan analisis pembahasan daerah rawan kecelakaan pada ruas Jalan Trans Kalimantan (BASARANG) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian analisis kecelakaan menggunakan metode AEK dan UCL diperoleh titik rawan kecelakaan pada ruas Jalan Trans Kalimantan KM.1-KM.8 Basarang yaitu pada STA 01+000-04+400 dan pada STA 06+800-08+000.
2. Dari hasil penelitian pada ruas jalan Trans Kaimantan KM.1-.8 Basarang bahwa keadaan pengemudi merupakan faktor penyebab kecelakaan lalu-lintas yang paling tinggi, yaitu 35 kecelakaan dari 39 kecelakaan (89.74%) , dan kecelakaan yang disebabkan oleh

kondisi kendaraan yaitu 4 kecelakaan dari 39 kecelakaan (10.25%).kurang antisipasi pengemudi merupakan faktor penyebab utama terjadi kecelakaan di jalan tersebut, yaitu 23 kecelakaan dari 35 kecelakaan (58.97%). Rem blong Dan ban pecah adalah penyebab kecelakaan terbanyak karena faktor kerusakan kendaraan, yaitu 2 kecelakaan dari 39 (0.5%) kecelakaan.

3. Upaya yang perlu dilakukan untuk mengurangi kecelakaan karena pengemudi. yaitu dengan memberikan pendidikan berlalu-lintas sejak dini secara terus menerus baik bersifat formal maupun informal, serta memberikan informasi tentang tata tertib dan sopan santun berlalu-lintas di jalan dan Untuk mengurangi kecelakaan lalu-lintas akibat kerusakan kendaraan, kendaraan harus dirancang dan dirawat dengan baik.

5.2 Saran

1. Kepada pengguna JalanTrans Kalimantan (BASARANG) khususnya pengemudi sebagai operator kendaraan agar meningkatkan pengetahuan dan kesadaran untuk mematuhi peraturan lalu lintas dijalan serta berhati-hati pada saat melewati STA 01+000-04+400 karena merupakan lokasi rawan kecelakaan di ruas jalan Trans Kalimanta (BASARANG).
2. Dengan menambah dan merawat rambu peringatan, rambu perintah, rambu larangan dan rambu petunjuk serta tanda lalu-lintas dengan kualitas,dimensi dan kebutuhan sesuai dengan standar jalan, harus terpasang dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

analisis karakteristik kecelakaan dan faktor penyebab kecelkaan pada loksi blackspot di Kota Kayu Agung(Doctoral dissertation, Sriwijaya University).

Analisis Kecelakaan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri Primer (Studi Kasus Jalan Maospati–Solo, Segmen 28.029, Sta 11+ 020–18+ 020). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, *4*(4), 538-545.

Bolla, M. E., Messah, Y. A., & Koreh, M. M. B. (2013). Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. *Jurnal Teknik Sipil*, *2*(2), 147-156. Kurniawan, A., Septiana, D. A., Basuki, K. H., & Indriastuti, A. K. (2016).

C. Jotin, B. Kent Lall, 2005. Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1. Edisi Ketiga Penerbit Erlangga Diponegoro

Fisu, A. A. (2019). Tinjauan Kecelakaan lalu Lintas Antar Wilayah Pada Jalan Trans Provinsi Sulawesi Selatan. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Teknik*, *4*(1), 53-65.

Joetata Hadihardaja, 1987. Rekayasa Jalan Raya Penerbit Gunadarma

Manajemen Transportasi, Drs. M. Nur Nasution, M.S. Tr, Penerbit Ghalia Indonesia

Pradana, M. F., Budiman, A., & Andriyani, D. (2017). ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS JALAN TOL Studi Kasus Ruas Jalan Tol Serang Timur–Merak KM 72–KM 98. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, *3*(2).

Risdiyanto, 2014. Rekayasa & Manajemen Lalu Lintas Teori dan Aplikasi

Sistem Transportasi Penerbit Gunadarma, 1997

Utomo, N. (2019). Analisa Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Segmen Jalan BY-PASS KRIAN–BALONGBENDO (KM. 26+ 000–KM. 44+ 520). *Kern: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, *2*(2).

Wicaksono, D., Fathurochman, R. A., Riyanto, B., & Wicaksono, Y. I. (2014). Analisis Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus-Jalan Raya Ungaran-Bawen). *Jurnal Karya Teknik Sipil*, *3*(2), 345-355.