



Seminar Nasional Keinsinyuran (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Analisis Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan KM 20 + 950 – KM 22 + 550 Tarahan, Lampung Selatan

A Munandar^a dan A Salim^b

^{a,b}Program Studi Program Profesi Insinyur, Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung Meneng Bandar Lampung 35145

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima 30 Agustus 2021
Direvisi 18 November 2021
Diterbitkan 24 Desember 2021

Kata kunci:

Lokasi Kecelakaan Segmen
Penanganan Prasarana Jalan Kata
Uji Laik Fungsi

Tarahan, Katibung, Lampung Selatan (Ruas Sukamaju – Kalianda) menempati peringkat ke 4 dalam pemeringkatan lokasi rawan kecelakaan pada ruas jalan nasional di Provinsi Lampung. Pada tahun 2013 sampai tahun 2015 terjadi 21 kejadian kecelakaan pada KM 20 + 950 – KM 22 + 550, dengan rincian Tabrakan depan – depan (57,14 %, 12 kejadian dari total 21 kejadian kecelakaan), sedangkan tipe yang lain berturut – turut adalah tabrakan depan – belakang (28.57 %, 6 kejadian), kecelakaan tunggal (9.52 %, 2 kejadian) serta tabrakan samping (4.76 %, 1 kejadian). Dengan korban yang ditimbulkan adalah 13 orang meninggal dunia, luka berat 9 orang serta luka ringan sebanyak 15 orang. Pada tahun 2015 terdapat 16 kejadian kecelakaan lalu lintas, tahun 2016 terjadi 16 kecelakaan lalu lintas, tahun 2017 terjadi 19 kecelakaan lalu lintas serta sampai April 2018 terjadi 6 peristiwa kecelakaan lalu lintas. Dalam rentang waktu tersebut korban yang ditimbulkan adalah 23 orang meninggal dunia, luka berat 32 orang serta luka ringan sebanyak 2 orang. Kecelakaan menonjol pada tanggal 22 Maret 2018. Kecelakaan melibatkan 6 kendaraan dan menyebabkan 6 korban meninggal, 2 luka berat dan 2 luka ringan. Kecelakaan menonjol terjadi tanggal 22 Maret 2018 ketika truk mengalami rem blong di turunan, menabrak kendaraan dari arah yang sama kemudian menabrak kendaraan lainnya dari arah berlawanan. Kecelakaan terjadi di lokasi turunan setelah tikungan (di persimpangan kampung Sebalang). Solusi yang diharapkan adalah penanganan terhadap lokasi rawan kecelakaan yang terjadi pada KM 20 + 950 – Km 22 + 550, Tarahan, Lampung Selatan berdasarkan prasarana, sarana serta uji laik fungsi jalan. Penanganan untuk lokasi kecelakaan pada KM 20 + 950 – Km 22 + 550, Tarahan, Lampung Selatan yaitu dengan penanganan alinyemen vertikal dan horizontal, penampang melintang jalan, penanganan kondisi permukaan jalan, penanganan persimpangan jalan, penanganan pada saat ada konstruksi pekerjaan jalan, penanganan perlengkapan jalan, Manajemen hazard sisi jalan serta sistem drainase.

1. Pendahuluan

Di Indonesia, target pengurangan 50% fatalitas akibat kecelakaan lalu lintas telah tercantum sejak tahun 2011 ketika diluncurkan Rencana Umum Nasional Keselamatan (RUNK) Jalan 2011-2035. RUNK tersebut ditindaklanjuti dengan ditetapkannya Instruksi Presiden Nomor 4 Tahun 2013 tentang Program Dekade Aksi Keselamatan Jalan 2011-2020.

Provinsi Lampung adalah salah satu daerah dengan pertumbuhan yang sangat pesat, meningkatnya laju pertumbuhan penduduk di Provinsi Lampung yang dibarengi dengan perkembangan aktivitas sosial dan ekonomi

berdampak pada peningkatan jumlah kendaraan baik jenis mobil maupun sepeda motor. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan volume kendaraan yang secara linear juga menyebabkan kenaikan terhadap resiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Lokasi rawan kecelakaan dibagi menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu:

1. Blackspot atau lokasi tunggal;
Blackspot atau lokasi rawan kecelakaan berbasis lokasi tunggal merupakan lokasi rawan kecelakaan yang berada di lokasi – lokasi yang spesifik, seperti persimpangan, jembatan, atau ruas jalan dengan panjang 300 – 500 m.
Blackarea atau lokasi rawan kecelakaan berbasis wilayah merupakan lokasi rawan kecelakaan yang berada di kawasan

kawasan atau wilayah tertentu dengan karakteristik yang sama dan tidak hanya terdiri dari 1(satu) ruas jalan yang sama, misalnya: wilayah kecamatan, wilayah kota atau kabupaten sehingga dapat dilakukan pengaturan dengan menerapkan strategi manajemen lalu lintas.

*Penulis korespondensi.

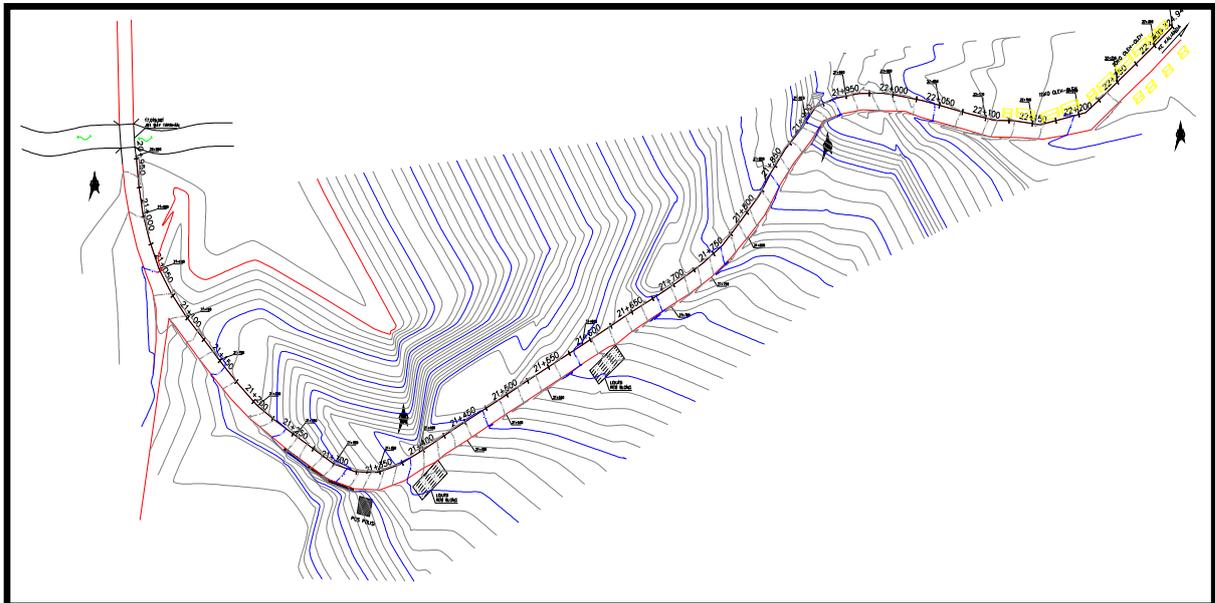
E-mail: xxx@... (P Pertama).

2. Blacklink atau lokasi rawan berbasis ruas;
Blacklink atau lokasi rawan kecelakaan berbasis ruas jalan merupakan lokasi rawan kecelakaan yang berada di ruas jalan dengan panjang antara 1 – 20 km
3. Blackarea atau lokasi rawan berbasis wilayah.

2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan catatan kejadian lokasi tempat kejadian kecelakaan menonjol berada pada segmen 2 yaitu pada Km

20+950 s/d 22 + 550 dengan kemiringan memanjang 0-10%. Panjang tanjakan serta turunan adalah 1,2 km, dengan perkerasan kaku (beton) tipe jalan 4 lajur 2 arah selebar ± 15 m (termasuk median non fisik/ marka solid ganda).

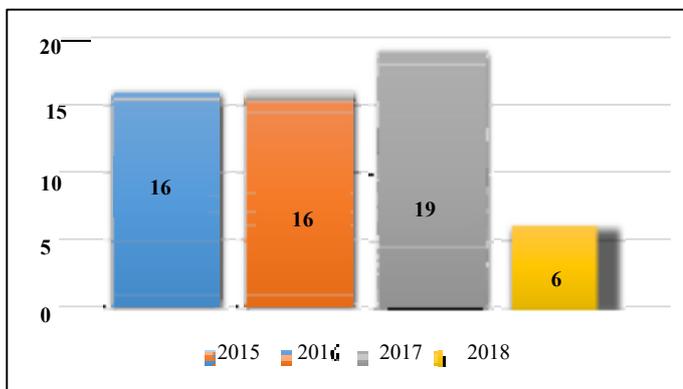


Gambar 1. Topografi Lokasi Rawan Kecelakaan Km 20+950 s/d KM 22 + 550, Tarahan, Lampung Selatan

Tabel 1. Pemeringkatan inventarisasi kecelakaan tahun 2015

No. Ranking	Daerah	Peringkat	2015	2016	2017	2018
1	Sukamaju - Kalianda	1	16	16	19	6
2	Simpang	2	16	16	19	6
3	...	3
4	...	4

Berdasarkan hasil pemeringkatan kejadian kecelakaan lalu lintas di ruas jalan nasional untuk Provinsi Lampung, untuk lokasi rawan kecelakaan pada tarahan (Ruas Sukamaju – Simpang Kalianda) menempati peringkat ke 4.



Gambar 1 Jumlah kecelakaan lalu lintas tahun 2015 – 2018* (*s/d 6 April 2018)

3. Metodologi

Dalam melaksanakan penelitian ini akan dibagi dalam beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut:

1. Melaksanakan studi literatur terkait pokok pembahasan penelitian (Despa, 2021);
2. Melaksanakan pengumpulan data sekunder (Martinus, 2020) yang merupakan data awal kecelakaan lalu lintas di di daerah Tarahan, Lampung Selatan mulai dari 20 + 950 – 22 + 550 (Ruas Sukamaju - Kalianda);
3. Mengumpulkan Data IRSMS dari P2JN untuk Provinsi Lampung dalam bentuk File CSV/XLS tahun data 2010 - 2018 diplotkan ke dalam Google maps atau ArcGIS untuk menampilkan titik-titik lokasi kecelakaan pada daerah Tarahan, Lampung Selatan mulai dari 20 + 950 – 22 + 550 (Ruas Sukamaju - Kalianda);
4. Lokasi Blackspot yang telah terpilih dianalisis lebih lanjut untuk mendapatkan profil dan anatomi Kecelakaan di lokasi tersebut;
5. Lokasi Blackspot yang terpilih akan dilakukan survei verifikasi ke Polres dan P2JN
6. Setelah verifikasi maka dilakukan survei rinci (primer) ke lokasi kecelakaan tersebut untuk menggali lebih lanjut tentang lokasi kecelakaan tersebut;
7. Hasil verifikasi dan survey (Nama, 2018) rinci adalah bahan untuk menentukan rekomendasi penanganan lokasi rawan kecelakaan.

3.1 Pengumpulan Data

Pada pelaksanaan Studi literatur penulis harus berkoordinasi dengan instansi terkait dalam hal ini Polres dan P2JN dan instansi lainnya yang telah melaksanakan kegiatan terkait penelitian di daerah Tarahan, Lampung Selatan mulai dari KM 20 + 950 – 22 + 550 (Ruas Sukamaju - Kalianda). Studi literatur juga dilakukan melalui akses perpustakaan di lingkungan Universitas Bandar Lampung (UBL) maupun perpustakaan yang

bersifat *online* dengan mempelajari makalah, jurnal, skripsi, tesis hingga disertasi.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan. Data –data sekunder ini nantinya akan di olah bersama data primer untuk memperoleh suatu kesimpulan. Dalam hal ini data sekunder yang dibutuhkan adalah:

- 1) Peta ruas jalan dari P2JN Provinsi Lampung.
- 2) Data Kecelakaan 2010 – 2018 dari Polres Kabupaten Lampung Selatan

Data primer merupakan data yang diperoleh dari melakukan survai langsung di lapangan. Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan adalah: Data inventarisasi geometrik jalan di daerah Tarahan, Lampung Selatan mulai dari KM 20 + 950 sampai dengan KM 22 + 550 (Ruas Sukamaju - Kalianda), data tersebut dimaksudkan untuk mengetahui komponen-komponen fasilitas perlengkapan jalan yang berpengaruh pada tingkat keselamatan pada jalan itu sendiri

4. Analisis Data

A. Hasil Investigasi Kondisi Existing

1. Alinyemen Vertikal dan Horizontal

- a. Grade di segmen 2 adalah 0 – 10% dengan panjang 1,2 km
- b. Ada bordes (0-3%) dengan panjang < 200 m
- c. Terdapat dua lajur darurat (*escape ramp*) eksisting di sisi kiri turunan yang tidak berfungsi secara optimal karena kondisinya tidak terawat yaitu material penahan laju kendaraan sudah menjadi padat, ditumbuhi tanaman liar dan bentuk permukaannya bergelombang cukup tinggi, selain itu lokasinya tidak dapat terlihat dengan jelas oleh pengemudi, terutama pada keadaan darurat karena terhalang oleh beberapa objek yang ada di lapangan
- d. Jarak pandang terhalang oleh pepohonan di sisi jalan dan belum terdapat delineator, sehingga pada malam hari atau kondisi cahaya gelap, jarak pandang pengemudi sangat terbatas. Terutama, kondisi marka jalan di sebagian besar jalan sudah tidak terlihat
- e. Pada segmen 2 (KM 20+950 s/d KM 22+550) jalan merupakan tanjakan/ turunan dengan kelandaian antara 0 – 10% dengan panjang ± 1,2 km. Pada segmen tersebut terdapat bordes dengan grade 0 – 3% dan panjang < 200 m. Selain itu, komposisi kendaraan berat pada ruas ini mencapai > 25% (data Januari 2017). Kondisi turunan yang cukup panjang dan persentase kendaraan berat yang tinggi tersebut menyebabkan kendaraan mengalami kegagalan rem (rem blong) akibat terus menerus menekan pedal rem (rem blong dan truk mundur di tanjakan)

2. Penampang Melintang

Segmen kedua adalah segmen yang mempunyai lebar antara 15 m s/d 15.4 m, dengan median non fisik (marka solid ganda) Dengan lebar jalan sebesar ini tanpa median fisik, akan memacu pengendara untuk melaju dengan kecepatan tinggi dan menyiapkan kendaraan lain dengan memasuki lajur lawan. Hal ini berbahaya terutama jika dilakukan pada tikungan. Survey dilapangan menunjukkan perilaku pengendara yang menyiapkan kendaraan didepannya di tikungan. Data Kepolisian juga menunjukkan tipe kecelakaan yang

dominan adalah depan depan Di beberapa titik banyak ditemukan badan jalan yang digunakan sebagai tempat berhenti/parkir kendaraan berat.

3. Perkerasan Jalan

- a. Di sebagian besar segmen 2 kondisi perkerasan jalan rusak dan ada yang sedang diperbaiki di lokasi-lokasi tertentu.
- b. Data IRI dari P2JN (Juni 2017) di beberapa lokasi IRI > 9
- c. Di hampir sepanjang perkerasan beton sudah tidak ditemukan adanya alur / grooving yang berfungsi sebagai tahanan gesek antara roda dengan permukaan jalan dan mencegah adanya lapisan air antara permukaan jalan dan ban kendaraan.

4. Persimpangan

- a. Ada persimpangan dengan jalan akses ke kampung Sebalang dengan lalu lintas
- b. yang cukup ramai
- c. Bentuk persimpangan “Y” dan jarak pandang kurang memadai
- d. Lokasi persimpangan di turunan (setelah tikungan), di sekitar lokasi kejadian kecelakaan menonjol
- e. Pengaturan persimpangan masih sangat minim

5. Drainase

- a. Di sebagian segmen terdapat drainase tapi keberadaannya tidak menerus
- b. Kondisi drainase yang ada tidak terawat, banyak rumput liar dan material pada saluran
- c. Aliran air dari badan jalan ke saluran di beberapa lokasi terhalang oleh kerb yang tidak memiliki inlet saluran

6. Pekerjaan Jalan

- a. Di beberapa lokasi pada segmen 2 terdapat pekerjaan perbaikan konstruksi jalan
- b. Manajemen lalu lintas di lokasi pekerjaan jalan yang diterapkan masih belum dapat memperingatkan dan mengarahkan kendaraan
- c. Tidak ada peringatan pengurangan dari 4 lajur menjadi 2 lajur
- d. Bahan yang digunakan sebagai pelindung di lokasi pekerjaan terbuat dari asbes dan di lokasi lainnya tidak terlindungi
- e. Ada penempatan material pekerjaan jalan di badan jalan yang tidak terlindungi

7. Manajemen Hazard Pinggir Jalan

- a. Pada akhir segmen 2 terdapat bangunan rumah dan pertokoan yang letaknya hanya berjarak < 1 m dari perkerasan jalan
- b. Tidak ada batas penghalang maupun beda ketinggian antara badan jalan dan daerah bangunan tersebut

8. Perlengkapan Jalan

- a. Kondisi perlengkapan jalan sangat minim, marka jalan hampir tidak terlihat di sepanjang segmen 2. Marka yang ada kondisinya sudah sangat pudar
- b. Perambuan masih kurang, terutama di lokasi tikungan, persimpangan dan di lokasi pekerjaan jalan
- c. Konstruksi pagar pengaman sudah rusak dan belum diperbaiki
- d. Keberadaan delineator (patok pengarah) tidak ada
- e. Pada segmen 1 dan 3 belum terdapat mata kucing

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan selama penelitian ini, dapat diperoleh beberapa kesimpulan terkait penanganan lokasi rawan kecelakaan pada Km 20 + 950 – KM 22 + 550, Tarahan, Lampung Selatan yaitu sebagai berikut:

1. Data Kecelakaan dari kepolisian sangat membantu dalam melakukan analisa awal lokasi rawan kecelakaan.
2. Berdasarkan data dari tahun 2013 sampai 2015 kategori kecelakaan di Km 20+950 s/d 22 + 550 Tarahan, katibung, Lampung Selatan yang merupakan kecelakaan yang dominan di lokasi Tarahan ini adalah Tabrakan depan – depan (57,14 %, 12 kejadian dari total 21 kejadian kecelakaan), sedangkan tipe yang lain berturut – turut adalah tabrak depan – belakang (28.57 %, 6 kejadian), kecelakaan tunggal (9.52 %, 2 kejadian) serta tabrak samping (4.76 %, 1 kejadian).
3. Tipe kecelakaan di Km 20+950 s/d 22 + 550 dari Tahun 2015 sampai Tahun 2018 adalah: Tabrakan depan – depan sebanyak 75 %, Tabrakan saat mendahului sebanyak 7 %, Tabrakan dengan pejalan kaki sebanyak 7 %, Tabrakan depan – belakang sebanyak 5 %, Tidak diketahui penyebabnya sebanyak 4 %, Kendaraan keluar ke kiri sebanyak 2 %.
4. Dari Tahun 2015 sampai Tahun 2018 jumlah korban yang tercatat adalah Fatal/ Meninggal dunia sebanyak 23 orang, Luka berat 32 orang serta luka ringan sebanyak 2 orang.
5. Jumlah kecelakaan lalu lintas di Km 20+950 s/d 22 + 550 pada Tahun 2015 adalah 16 kejadian, pada Tahun 2016 sebanyak 16 kejadian, pada Tahun 2017 sebanyak 19 kejadian serta Tahun 2018 sebanyak 6 Kejadian (sampai April 2018).
6. Waktu terjadinya kejadian kecelakaan pada Km 20+950 s/d 22+550 adalah: pada malam hari (18.00 WIB – 06.00 WIB) sebanyak 39 %, Sore hari (15.00 WIB – 18,00 WIB) sebanyak 21 %, Pagi hari (06.00 WIB – 10.00 WIB) sebanyak 21 %, serta pada siang hari (10.00 WIB – 15.00 WIB) adalah sebanyak 19 %.
7. Kecelakaan menonjol di Km 20+950 s/d 22 + 550 pada tanggal 22 Maret 2018. Kecelakaan melibatkan 6 kendaraan dan menyebabkan 6 korban Meninggal Dunia, 2 Luka Berat dan 2 Luka Ringan. Kecelakaan terjadi ketika truk mengalami rem blong di turunan, menabrak kendaraan dari arah yang sama kemudian menabrak kendaraan lainnya dari arah berlawanan. Kecelakaan terjadi di lokasi turunan setelah tikungan (di persimpangan kampung Sebalang).
8. Faktor penyebab kecelakaan terbagi dalam 8 faktor utama yaitu:
 - a) Alinyemen vertikal dan horizontal
 - b) Penampang melintang
 - c) Perkerasan jalan
 - d) Persimpangan jalan
 - e) Pekerjaan jalan yang sedang berlangsung
 - f) Perlengkapan jalan
 - g) Manajemen hazard sisi jalan
 - h) Drainase

6. Saran Dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian ini sebagaimana telah disimpulkan diatas, Penulis dapat menyusun beberapa saran dan

rekomendasi kepada instansi terkait, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Perbaikan alinyemen vertikal dan horizontal

Jangka panjang

Melakukan penurunan grade pada segmen jalan yang diatas 8 %.

Jangka pendek

- a. Memasang lajur darurat (escape ramp) pada sisi samping jalan menurun dengan material yang dapat menahan laju kendaraan berat dan lokasinya mudah terlihat dan dilalui kendaraan pada keadaan darurat.
- b. Memasang rambu peringatan lokasi lajur darurat pada 50 m dan 100 m sebelum lokasi lajur darurat yang dilengkapi jarak dari lokasi pemasangan rambu.
- c. Memasang rambu peringatan tanjakan dan turunan, rambu dilarang mendahului, rambu peringatan batas muatan kendaraan yang diizinkan melalui jalan, dsb.
- d. Memasang marka pembagi lajur, marka tepi yang retroreflektif.
- e. Memperbaiki kondisi lajur darurat dengan mengganti material baru yang dapat menahan laju kendaraan berat
- f. Melakukan perawatan rutin material pada lajur darurat agar
- g. Memasang rambu peringatan lokasi lajur darurat pada 50 m lokasi lajur darurat, marka garis kuning pada pendekatan ramp.
- h. Memasang lampu penerangan jalan umum di sekitar lokasi lajur darurat
- i. Memperbaiki perkerasan dari badan jalan menuju lajur darurat agar kendaraan dapat melewati akses ke lajur darurat dengan aman.
- j. Membongkar rangka papan baliho serta objek lainnya dan memangkas pepohonan yang menghalangi jarak pandang agar lokasi lajur darurat dapat terlihat dengan jelas.
- k. Memasang rambu peringatan tikungan pada pendekatan tikungan dengan radius < 500 m.
- l. Memasang rambu chevron pada tikungan dengan radius pemasangan < 200 m.

2. Perbaikan Penampang Melintang

- a. Memasang marka pembagi lajur dan marka pembagi tepi yang retroreflektif
- b. Memasang rambu peringatan daerah rawan kecelakaan.
- c. Memasang pengatur lalu lintas antara lain berupa rambu peringatan perubahan konfigurasi jalan 4 lajur menjadi 2 lajur maupun sebaliknya dari kedua arah pada awal dan akhir segmen.
- d. Memasang marka arah panah untuk menunjukkan pergerakan kendaraan agar berkeselamatan pada peralihan jalan.
- e. Memasang marka chevron pada tepi badan jalan untuk mengarahkan pergerakan kendaraan.
- f. Memperbaiki kondisi perkerasan jalan di sepanjang lokasi secara keseluruhan hingga menjadi jalan mantap.
- g. Memasang rambu peringatan jalan rusak di pendekatan lokasi jalan rusak hingga jalan diperbaiki.
- h. Memasang rambu kelas jalan sesuai dengan kelasnya dan rambu peringatan dengan kata-kata batas tonase kendaraan yang diizinkan melewati jalan tersebut.
- i. Berkoordinasi dengan Kementerian Perhubungan c.q. Ditjen Perhubungan Darat dan pihak lain yang berwenang untuk pembatasan kendaraan bermuatan melebihi tonase yang diizinkan salah satunya dengan memfungsikan jembatan timbang dan penegakkan hukum terhadap pihak yang melanggar.

- j. Setelah memperbaiki perkerasan, perlu dilakukan grooving atau pembuatan alur pada perkerasan kaku untuk meningkatkan tahanan gesek antara roda dan permukaan jalan dengan mencegah adanya lapisan air antara permukaan jalan dan ban kendaraan.
- 3. Perbaikan Kondisi Perkerasan Jalan**
- Membersihkan material agregat dari badan jalan agar tidak menyebabkan badan jalan licin dan menimbulkan beda ketinggian dengan jalur lalu lintas karena tumpukan material yang memadat.
 - Memasang marka tepi jalan untuk memperjelas bagian jalur lalu lintas dengan bahu jalan (jika ada).
- 4. Perbaikan Persimpangan**
- Mengatur manajemen lalu lintas di persimpangan dengan memasang median berupa water barrier agar kendaraan dari Bandar Lampung harus putar balik di kondisi jalan yang datar jika akan menuju jalan akses sehingga dapat mengurangi titik konflik di lokasi persimpangan pada turunan.
 - Memasang rambu peringatan persimpangan dengan prioritas dari masing-masing arah, rambu larangan berjalan terus pada jalan akses karena harus memberi prioritas pada kendaraan di jalan utama.
 - Memasang marka melintang pada jalan akses sebagai tanda batas berhenti sebelum memasuki jalan utama.
 - Memasang lampu penerangan jalan umum di persimpangan
 - Membebaskan jarak pandang di persimpangan.
- 5. Perbaikan Sistem Drainase**
- Membuat sistem drainase yang baik sehingga air pada saluran tepi jalan dapat mengalir tanpa terputus hingga ke muara dengan lancar.
 - Memastikan aliran air di badan jalan dialirkan ke saluran tepi jalan dengan membuat superelevasi yang benar (3% pada jalur lalu lintas dan 5% pada bahu jalan).
 - Membuat lubang inlet saluran pada kerb agar air dapat mengalir dari badan jalan ke saluran tepi jalan.
 - Membersihkan saluran yang ada dari rumput liar dan material yang dapat menyumbat aliran air.
- 6. Manajemen Pekerjaan Jalan Yang Sedang Masa Konstruksi**
- Penerapan Rencana Manajemen Keselamatan Lalu lintas dengan konsep 4 zona sebagaimana diatur dalam Instruksi Dirjen Bina Marga Nomor 02/In/Db/2012 tentang Pedoman Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan.
 - Memasang rambu peringatan sementara adanya pekerjaan jalan, rambu peringatan sementara pengurangan lajur, rambu flagman, rambu batas kecepatan, rambu dilarang mendahului dan traffic cone sebagai pengarah dan alat pemisah antara lokasi pekerjaan jalan dan jalur lalu lintas.
 - Memindahkan penempatan material keluar badan jalan agar tidak menimbulkan bahaya serta mengurangi kapasitas badan jalan.
 - Jika tidak terdapat lahan di luar badan jalan, maka harus memasang pengatur dan pemisah yang berkeselamatan antara lokasi penempatan material dengan jalur lalu lintas, antara lain terbuat dari bahan plastik seperti traffic cone.
 - Memasang traffic cone atau alat yang berkeselamatan lainnya agar pergerakan kendaraan terarah menghindari tempat material.
 - Membersihkan badan jalan yang licin akibat pasir yang berserakan di badan jalan.
- Memasang rambu peringatan adanya material di badan jalan yang retroreflektif.
- 7. Perbaikan Lingkungan dan Manajemen Hazard Sisi Jalan**
- Memasang rambu larangan parkir (hingga rambu berikutnya) di sepanjang segmen 2 (dengan jarak antara rambu \pm 500 m)
 - Berkoordinasi dengan pemda setempat untuk menyediakan tempat istirahat yang cukup luas pada segmen 2 di luar rumija untuk kendaraan-kendaraan besar dalam keadaan darurat atau pengemudi lelah.
 - Akses keluar-masuk tempat istirahat harus dilengkapi dengan jalur samping (taper) agar manuver kendaraan berat dapat berkeselamatan.
 - Lokasi tempat parkir harus dilengkapi dengan rambu peringatan, rambu petunjuk lokasi parkir dan rambu peringatan kendaraan besar keluar-masuk area parkir.
 - Memasang papan peringatan Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 yang terkait dengan ketentuan hukum penyalahgunaan Rumija .
 - Berkoordinasi dengan Pemda setempat untuk menertibkan/merelokasi bangunan rumah dan toko tersebut.
- 8. Peningkatan Perlengkapan Jalan**
- Memasang patok pengarah / guide post di sepanjang jalan berjarak \pm 20 m antar patok pengarah.
 - Memasang rambu chevron pada tikungan luar
 - Memasang marka jalan pembagi lajur dan marka tepi jalan yang retroreflektif agar terlihat pada kondisi cahaya gelap.
 - Melakukan perbaikan lampu Penerangan Jalan Umum yang sudah rusak.
 - Memasang mata kucing pada marka solid pembagi jalur untuk mengarahkan dan memberi peringatan batas lajur pengemudi .
 - Memasang marka jalan baru antara lain marka putus-putus pembagi lajur, marka solid tepi jalan di sisi luar badan jalan dan marka solid sebagai bagian median fisik.
 - Memasang rambu batas kecepatan 60 km/jam setiap 1 km pada lokasi turunan
 - Memasang rambu peringatan turunan dan tanjakan pada lokasi sebelum turunan dan tanjakan dan di sepanjang turunan dan tanjakan setiap 1 km sepanjang turunan dan tanjakan.
 - Memasang rambu dilarang menyiap pada lokasi tanjakan, turunan dan tikungan.
 - Memasang rambu peringatan tikungan pada lokasi sebelum tikungan.
 - Memasang rambu pengarah tikungan pada lokasi tikungan
 - Memasang rambu pemberitahuan adanya jalur penyelamat pada lokasi 100 m sebelum lokasi jalur penyelamat dan 50 m sebelum lokasi jalur penyelamat.
 - Memasang rambu peringatan penyempitan badan jalan dibagian kiri dan kanan jalan pada lokasi 50 m sebelum penyempitan.
 - Memasang rambu peringatan pelebaran badan jalan dibagian kiri dan kanan jalan pada lokasi 50 m sebelum pelebaran.

Daftar Pustaka

- UU No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan;
 UU No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan;
 PP No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan;

- Despa, D., Nama, G. F., Septiana, T., & Saputra, M. B. (2021). Audit Energi Listrik Berbasis Hasil Pengukuran Dan Monitoring Besaran Listrik Pada Gedung A Fakultas Teknik Unila. *Electrician*, 15(1), 33-38.
- Martinus and Suudi, Ahmad and Putra, Rahmat Dendi and Muhammad, Meizano Ardhi (2020) Pengembangan Wahana Ukur Kecepatan Arus Aliran Sungai. *Barometer*, 5 (1). Pp. 220-223. Issn 1979-889x
- Nama, G. F., & Muludi, K. (2018). Implementation of two-factor authentication (2FA) to enhance the security of academic information system. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13(8), 2209-2220.
- Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 13 Tahun 2014 tentang Rambu Lalu Lintas;*
- Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 34 Tahun 2014 tentang Marka Jalan;*
- Instruksi Dirjen Bina Marga No. 02/IN/Db/2012 tentang Panduan Teknis Keselamatan Jalan;*
- Laporan Inventarisasi Lokasi Kecelakaan Di Jalan Nasional, Kementerian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Bina Marga Satuan Kerja Direktorat Pengembangan Jaringan Jalan, Tahun 2016;*
- Modul Penentuan dan Pengkajian Blackspot Bagi Kepolisian Negara Republik Indonesia, Korps lalu Lintas Kepolisian Negara Republik Indonesia, Tahun 2001;*
- Pd T-09-2004-B, Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas, Departemen Permukiman Dan Prasarana Wilayah;*
- Instruksi Presiden RI No. 4 tahun 2013 tentang Program Dekade Aksi Keselamatan Jalan;*
- Pedoman Operasi Accident Blackspots Investigation Unit/Unit Penelitian Kecelakaan (ABIU/UPK) (Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, 2007);*
- Instruksi Direktur Jenderal Bina Marga No. 02/IN/Db/2012 tentang Panduan Teknis Rekayasa Keselamatan Jalan;*
- Pedoman Pd T-17-2005-B tentang Audit Keselamatan Jalan;*
- Panduan Teknis 1 Rekayasa Keselamatan Lalu Lintas, Dirjen Bina Marga;*
- Panduan Teknis 2 Manajemen Hazard sisi jalan;*
- Peraturan Menteri Perhubungan no. 34 tahun 2014 tentang Marka Jalan;*
- Peraturan Menteri Perhubungan No. 13 tahun 2014 tentang Rambu Jalan;*
- Spesifikasi Umum Tahun 2018 Untuk Pekerjaan Konstruksi Jalan Dan Jembatan*