



PEMETAAN LOKASI RAWAN KECELAKAAN KERETA API DI KOTA PADANG

Reni Puspa Handayani¹, Triyatno²
Program Studi Geografi,
Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang
Email : hrenipuspa@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan: 1) menentukan lokasi rawan kecelakaan (*black site*) dan angka kecelakaan kereta api di Kota Padang. 2) mengetahui karakteristik lokasi rawan kecelakaan (*black site*) kereta api. 3) mengetahui upaya yang telah dan akan dilaksanakan dalam mengatasi kecelakaan kereta api di Kota Padang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Dalam menganalisis lokasi rawan kecelakaan kereta api, peneliti menggunakan metode equivalent accident number dan metode upper control limit. Hasil dari penelitian ini adalah lokasi rawan kecelakaan (*black site*) kereta api teridentifikasi pada perlintasan Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya, Simpang Sekolah Menengah Atas 7 Jalan Bungo Tanjung dan Kilometer 18 antara stasiun Tabing dengan stasiun Duku. Secara umum karakteristik lokasi rawan kecelakaan kereta api adalah kurangnya plang pintu perlintasan rel kereta api, kurangnya rambu-rambu lalu lintas kereta api seta gaya hidup manusia. Upaya telah dilaksanakan dalam mengatasi rawan kecelakaan kereta api adalah menutup pintu perlintasan liar kereta api dan yang akan dilaksanakan yaitu setiap perlintasan kereta api sebidang liar akan ditutup lalu diberikan pengalihan jalan kolektor dalam bentuk *fly over*.

Kata Kunci: Lalu Lintas Kereta Api; Angka Kecelakaan Kereta Api; Lokasi Rawan Kecelakaan Kereta Api.

Abstract

This research of aims are : 1) determine the location of accident vulnerability (black site) and the of train accident in Padang City. 2) know the characteristics of the location vulnerability to accident (black site) of train. 3) know the effort that have been and will be implemented in overcoming the train accident in Padang City. This type of research is descriptive with a quantitative approach. In analyzing the location of the train accident vulnerability, researchers use the equivalent accident number method and the upper control limit method. The results of this research are the location of accident vulnerability (black site) railway identified at the crossing on the intersection of Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya, Intersection of High School 7 Bungo Tanjung Street, and Kilometer 18, between Tabing station and Duku station. In general the characteristic location of the train accident vulnerability to the lack of rail crossing doors, the lack of railway traffic signs and the human lifestyle. Effort has been implemented overcoming the vulnerable of train accident is to close the door of the wild crossing the train and is that very crossing of the railway will be closed and then given the diversion street collector in the form of a fly over.

Keywords: Train Traffic; Train Accident Number; Train Accident Vulnerability Locations.

¹Mahasiswa Program Studi Geografi

²Dosen Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan suatu aspek dalam pembangunan pada suatu Negara, baik itu Negara maju maupun Negara yang masih berkembang. Menurut (Sakti Adji Adisasmita. 2011), transportasi merupakan kekuatan yang membentuk wajah dan perkembangan suatu daerah atau wilayah dalam jangka panjang mendatang. Adanya transportasi memudahkan perpindahan barang ataupun manusia dari suatu tempat ke tempat lainnya. Pentingnya transportasi tercermin pada semakin meningkatnya kebutuhan jasa angkutan, mobilitas orang serta barang keseluruh pelosok tanah air, bahkan dari dalam negeri maupun keluar negeri (Kamaludin. 2003). Dalam beraktifitas, transportasi memiliki aturan lalu lintas berguna untuk menghindari peristiwa yang tidak diinginkan seperti kecelakaan lalu lintas. Kecelakaan lalu lintas biasanya terjadi pada daerah penduduknya yang padat salah satunya Kota Padang. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Dalam Angka 2018, penduduk Kota Padang tercatat 927.168 orang. Hal tersebut disebabkan karena Kota Padang merupakan pusat perekonomian dan pemerintahan memiliki aksesibilitas layanan jasa transportasi yang cukup banyak salah satunya transportasi kereta api.

Transportasi kereta api memiliki jalur khusus dalam beroperasi, baik kereta api penumpang maupun kereta api barang. Meskipun telah memiliki jalur khusus, akan tetapi kecelakaan lalu lintas

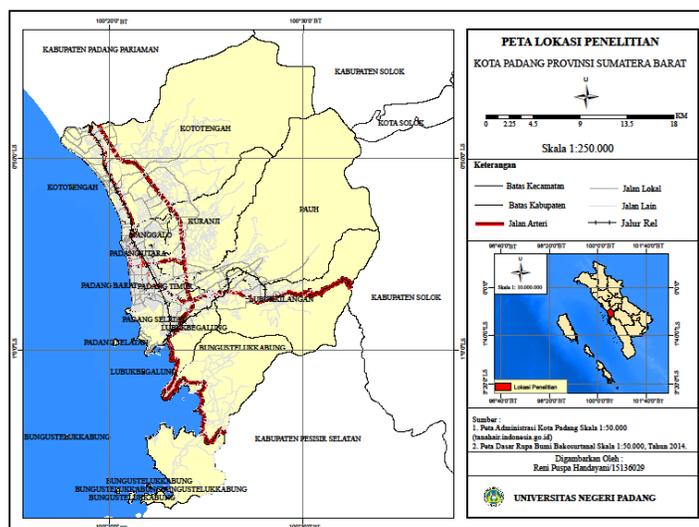
saat kerja tetap terjadi. Kecelakaan kereta api merupakan salah satu peristiwa transportasi yang sering terjadi di Kota Padang. Permasalahan yang ditemukan adalah persoalan pintu perlintasan disebabkan kelalaian petugas penjaga pintu perlintasan atau sikap dari para pengemudi yang nekat dan tidak memperhatikan situasi sekitar. Faktor manusia dan teknologi sari menjadi sorotan dalam banyak kasus kecelakaan kereta api. Ketersediaan teknologi yang menyebabkan kecelakaan kereta api adalah rusaknya pada sarana ataupun prasarana yang meliputi sistem komunikasi, sistem persinyalan, kerusakan pada petunjuk kecepatan lokomotif, tidak berfungsinya sistem pengereman dengan maksimal, kondisi rel yang tidak baik (kondisiballast, bantalan, dan alat penambalan yang tidak baik), terjadi genjotan *track*, keadaan wesel rel yang tidak baik, dan kehausan pada kop rel merupakan beberapa masalah yang sering muncul. Bagian dari elemen-elemen kereta api tersebut juga harus dirawat dan dijaga berdasarkan pernyataan (Sarbjeeet Singh. 2005) teknisi dalam tugas pemeliharaan kereta api dihadapkan dengan serangkaian kondisi kesalahan produksi dalam sistem pemeliharaan kereta api yang berat, termasuk tekanan waktu, umpan balik yang dapat diabaikan, ruang kerja terbatas, posisi tubuh canggung (bengkok atau punggung bengkok, kedua lengan di atas bahu dan lain-lain), prosedur tertulis yang buruk, kurangnya akses ke peralatan dan lain-lain.

Pemantauan keselamatan kereta dan diagnosis kesalahan sangat penting untuk mencegah kecelakaan bencana yang disebabkan oleh kegagalan kereta. Jaringan sensor perlindungan keselamatan kereta api adalah peralatan modern yang mampu secara mandarin memantau kondisi kerja dan secara aktif mengendalikan kesalahan yang muncul. Ini secara strategis menempatkan sekelompok sensor khususnya di dalam kendaraan yang dapat merekam berbagai parameter penting dan kode kesalahan terhitung waktu nyata yang cepat untuk melatih pengemudi atau operator (Guoqiang Cai. 2018). Selain itu, gaya hidup manusia juga mempengaruhi kecelakaan kereta api, semakin berkembangnya zaman maka teknologi semakin canggih salah satunya *handset* dengan menutup telinganya sehingga menghiraukan situasi sekitarnya.

Akibat dari teknologi dan gaya hidup inilah yang merupakan faktor terjadinya kecelakaan kereta api salah satunya di Kota Padang. Diperjelas dengan adanya jurnal Sumbar, Kota Padang rawan terhadap kecelakaan kereta api dibeberapa diperlintasnya. Terdapat data yang dirilis PT. KAI, sejak 2016 hingga Juli 2017 terdapat 35 kecelakaan yang melibatkan kereta api di Sumatera Barat. Dari angka tersebut, 27 kejadian merupakan kecelakaan dengan kendaraan roda empat dan dua, 8 nyawa yang melayang seketika di lokasi kejadian pejalan kaki (Republika.co.id).

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini berada di berada di wilayah Kota Padang yang dilewati oleh jalur kereta api. Gambaran lokasi penelitian dapat dilihat pada peta sebagai berikut :



Gambar 1.Peta Lokasi Penelitian

Kota Padang secara astronomis terletak antara $0^{\circ}44'$ dan $01^{\circ}08'$ Lintang Selatan serta antara $100^{\circ}05'$ dan $100^{\circ}34'$ Bujur Timur. Berdasarkan letak geografisnya, Kota Padang terletak di Pantai Barat Pulau Sumatera. Kota Padang terdiri dari 11 Kecamatan dan 104 Kelurahan/Desa. Selain daratan Pulau Sumatera, Kota Padang juga memiliki 19 pulau kecil menyebar disisi pantai Kota Padang. Berdasarkan topologi wilayah, Kota Padang dilewati sejumlah aliran sungai yaitu sebanyak 21 aliran sungai. Berikut batas administrasi Kota Padang yaitu :

- a. Sebelah Utara : Kabupaten Padang Pariaman
- b. Sebelah Selatan : Kabupaten Pesisir Selatan
- c. Sebelah Timur : Kabupaten Solok
- d. Sebelah Barat : Samudera Hindia

Bahan yang digunakan dalam peneliti ini adalah titik koordinat lokasi kecelakaan kereta api di Kota Padang, data-data jumlah kecelakaan kereta api tahun 2013 sampai dengan 2017 serta jumlah korban dan peta administrasi didapatkan dengan mengunduh di Ina Geoportal

(tanahair.go.id/indonesia.go.id).

Selanjutnya alat yang digunakan dalam penelitian adalah Hp berguna untuk dokumentasi saat penelitian, GPS Essentials digunakan untuk mengambil titik koordinat lokasi kecelakaan, laptop untuk mengelola data dan pemetaan, serta

alat tulis untuk mencatat hal yang mendukung dalam penelitian. Populasi dalam penelitian adalah seluruh wilayah Kota Padang yang dilalui oleh jalur kereta api. Metode dalam pengambilan sampel adalah Total Sampling dimana mengambil data kecelakaan pada 7 Kecamatan di Kota Padang dan Kantor PT. KAI Divre II Sumatera Barat lalu melakukan wawancara bebas dengan kepala PAM kereta api serta pengambilan data kecelakaan kereta api.

Setelah itu, melakukan survey lapangan untuk mengambil titik koordinat kecelakaan kereta api dengan menggunakan *GPS Essentials* dan dilengkapi dengan dokumentasi untuk memperjelas dan memperkuat penelitian. Teknik analisis data untuk mengetahui angka kecelakaan kereta api yaitu dengan menggunakan metode Equivalent Accident Number (EAN). Metode ini merupakan pembobotan angka ekivalen kecelakaan mengacu pada biaya atau kondisi kecelakaan lalu lintas (Pignataro, 1973). Nilai EAN dihitung dengan menjumlahkan kejadian kecelakaan setiap lokasi kecelakaan kemudian dikalikan dengan nilai bobot sesuai tingkat keparahan. Nilai bobot standar yang digunakan adalah Meninggal Dunia (MD) = 12, Luka Berat (LB) = 6, Luka Ringan (LR) = 3, dan Kerusakan kendaraan (K) = 1 (Soemitro, 2005).

HASIL PEMBAHASAN

1. Angka kecelakaan dan Lokasi Rawan Kecelakaan Kereta Api

- a. Angka kecelakaan kereta api

Angka kecelakaan merupakan jumlah korban yang mengalami kecelakaan kereta api disetiap lokasi kecelakaan. Angka kecelakaan kereta api akan dianalisis dengan menggunakan metode EAN (*Equivalent Accident Number*) yang merupakan pembobotan angka keseimbangan kecelakaan mengacu pada biaya kecelakaan lalu lintas (Pignataro. 1973). Cara menghitung nilai kecelakaan dengan menggunakan metode Equivalent Accident Number (EAN). Contoh lokasi Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya. Persamaan EAN dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{EAN} = 12(\text{MD}) + 6(\text{LB}) + 3(\text{LR}) + 1(\text{K})$$

$$\begin{aligned} &= 12(1) + 6(2) + 3(2) + 1(1) \\ &= 12 + 12 + 6 + 1 \\ &= 31 \text{ Kejadian} \end{aligned}$$

Angka kecelakaan, diperoleh dengan kondisi meninggal dunia dikalikan dengan nilai ketetapan yaitu 12, lalu luka berat dikalikan dengan ketetapan nilainya yaitu 6, luka ringan dikalikan dengan ketetapan yaitu 3, selanjutnya konstanta dikalikan dengan nilai ketetapan. Setelah itu, hasil perkalian tersebut ditambahkan sehingga mendapatkan hasil kejadian angka kecelakaan lokasi rawan kecelakaan kereta api. Berikut hasil perhitungan angka kecelakaan setiap lokasi kecelakaan kereta api :

Tabel 1. Perhitungan Angka Kecelakaan Kereta Api : **Tabel 1.** *Equivalent Accident Number (EAN)*

No	Lokasi	12(MD)	6(LB)	3(LR)	1(K)	Nilai EAN
1	Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya	12	12	6	1	31
2	Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batipuh Panjang	12	54	12	1	79
3	Kilometer 18 antara Stasiun Tabing dengan Stasiun Duku	24	12	0	1	37
4	Simpang Damri Kelurahan Bungo Pasang	0	0	3	1	4
5	Depan Toko Planet <i>Collection</i> Pasar Lubuk Buaya	0	0	6	1	7
6	Simpang Basarnas	0	12	0	1	13
7	Kilometer 13 antara Stasiun Padang dengan Stasiun Tabing	0	6	0	1	7
8	Kilometer 8 +200 antara Stasiun Padang dengan Stasiun Tabing	0	12	0	1	13
9	Simpang Mutiara Putih Kelurahan Batang Kabung Ganting	0	6	0	1	7
10	Kilometer 21/ 6+7	0	6	3	1	10
11	Kilometer 15+400	0	12	3	1	13
12	Kilometer 20 7+6	0	12	3	1	16
13	Kilometer 18 + 500	0	12	0	1	13
14	Kilometer 12 + 5/6	12	0	0	1	13
15	Rel Kereta Api Simpang SMA 8 Kayu Kalek Kelurahan Padang Sarai	0	6	6	1	13
Jumlah EAN						276
Rata-rata						18

Sumber : Hasil penelitian. 2019

Tabel di atas menjelaskan lokasi kecelakaan yang memiliki nilai EAN tertinggi dari beberapa lokasi lainnya. Adapun lokasi yang memiliki nilai EAN tertinggi yaitu, lokasi Simpang SMA 7 Jln Bungo Tanjung Kelurahan Batipuh Panjang dengan nilai EAN 79 kejadian. Tingginya nilai angka kecelakaan kereta api di lokasi ini disebabkan karena kurangnya rambu-rambu lalu lintas kereta api serta lokasi ini berada diantara bangunan pendidikan yaitu SMP N 15 Padang dan SMA N 7 Padang sehingga lokasi ini selalu ramai oleh siswa. Selain itu, lokasi ini juga tidak memiliki penjaga perlintasan kereta api yang dibawah pimpinan PT. KAI. Pada frekuensi kecelakaan kereta api, lokasi ini mengalami 3 kali kecelakaan berturut-turut tiap tahunnya. Lokasi yang memiliki nilai angka kecelakaan terendah adalah Depan Toko Planet *Collection* dengan nilai EAN 4 kejadian. Adapun faktor yang menyebabkan lokasi ini memiliki nilai angka kecelakaan terendah adalah, korban yang mengalami kecelakaan hanya memiliki luka ringan dan bisa diselamatkan. Selain itu, lokasi ini mengalami kecelakaan kereta api hanya sekali dalam 5 tahun.

b. Lokasi Rawan Kecelakaan Kereta Api

Black Site adalah lokasi rawan kecelakaan kereta api di Kota Padang yang dihitung dengan menggunakan metode *Upper Control Limit (UCL)*. *Upper Control Limit (UCL)* adalah batas normal suatu kejadian kecelakaan, jika angka kecelakaan melebihi batas normal maka lokasi tersebut teridentifikasi rawan kecelakaan. Skenario kecelakaan kereta api terdiri dari skenario penampilan kecelakaan kereta api dan

skenario kemajuan kecelakaan kereta api. Skenario penampilan kecelakaan kereta api mengacu pada proses terjadinya kecelakaan sebelum kejadian berbahaya. Skenario penampilan kecelakaan kereta api memberikan dasar model analisis sebab-akibat kecelakaan untuk evaluasi frekuensi.

Skenario kemajuan kecelakaan kereta api memberikan dasar model analisis kosekuensi kecelakaan untuk evaluasi tingkat permasalahan dan model yang dikembangkan akan diterapkan untuk menilai risiko kecelakaan kereta api (Bohus Leitner. 2017). Dari hasil analisis *Equivalent Accident Number* sebelumnya, didapat lokasi kecelakaan yang memiliki nilai EAN tertinggi dan melewati batas normal kecelakaan yaitu Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya, Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batipuh Panjang, dan Kilometer 18 antara stasiun Tabing dengan stasiun Duku. Berdasarkan paparan dari (Xiang Liu. 2017) bahwasannya, kecelakaan kereta api nama lainnya adalah *derailment*. *Derailment* adalah jenis kecelakaan kereta yang paling umum terjadi di negara lain. Kecelakaan tersebut menyebabkan kerusakan infrastruktur, *rolling stock* dan *lading*, mengganggu layanan, dan berpotensi menyebabkan korban jiwa dan merusak lingkungan. Memahami faktor yang paling penting yang mempengaruhi *derailment* sangat penting untuk pengembangan strategi pengurangan rawan kecelakaan kereta api yang efektif.

Tabel 2. Analisis perhitungan UCL pada setiap lokasi kecelakaan kereta api di Kota Padang

No	Lokasi	$\sqrt{\lambda/m}$	$\sqrt{0.829/m}$	$\sqrt{\frac{1}{2} \cdot m}$	$\sqrt{\frac{\lambda + 0.829}{m} + \frac{1}{2} \cdot m}$	Ψ	$\Psi \times \sqrt{\frac{\lambda + 0.829}{m} + \frac{1}{2} \cdot m}$	λ	UCL	EAN	Kriteria
1	Simpang Anak Air, Kelurahan . Lubuk Buaya	0.68	0.0	15.5	4	2.576	10	18	28	31	RAWAN
2	Simpang Damri Kelurahan Bungo Pasang	4.3	0.2	2	3	2.576	8	18	26	4	TIDAK RAWAN
3	Rel Kereta Api Simpang SMA 8 Kayu Kalek, Kelurahan Padang Sarai	1.3	0.0	6.5	3	2.576	8	18	26	13	TIDAK RAWAN
4	Simpang SMA 7, Jalan Bungo Tanjung, Kelurahan Batipuh Panjang	0.2	0.0	39.5	6.3	2.576	16	18	34	79	RAWAN
5	Depan Toko Planet Collection Pasar Lubuk Buaya	2.5	0.1	3.5	2.5	2.576	6.4	18	24	7	TIDAK RAWAN
6	Simpang Basarnas	1.4	0.1	6.5	3	2.576	8	18	26	13	TIDAK RAWAN
7	Kilometer 13 antara Sstasiun Padang dengan Stasiun tabing	2.5	0.1	3.5	2.5	2.576	6.4	18	24	7	TIDAK RAWAN
8	Kilometer 18 antara Stasiun Tabing dengan Stasiun Duku	0.5	0.0	18.5	4.4	2.576	11.3	18	29	37	RAWAN
9	Kilometer 8 +200 antara Stasiun Padang dengan Stasiun Tabing	1.4	0.1	6.5	3	2.576	8	18	26	13	TIDAK RAWAN
10	Simpang Mutiara Putih, Kelurahan Batang Kabung Ganting	2.5	0.1	3.5	2.5	2.576	6.4	18	24	7	TIDAK RAWAN
11	Kilometer 21/ 6+7	1.8	0.1	5	3	2.576	8	18	26	10	TIDAK RAWAN
12	Kilometer 15+400	1.3	0.0	6.5	3	2.576	8	18	26	13	TIDAK RAWAN
13	Kilometer 20 7+6	1.1	0.1	8	3	2.576	8	18	26	16	TIDAK RAWAN
14	Kilometer 18 + 500	1.3	0.0	6.5	3	2.576	8	18	26	13	TIDAK RAWAN
15	Kilometer 12 + 5/6	1.3	0.0	6.5	3	2.576	8	18	26	13	TIDAK RAWAN

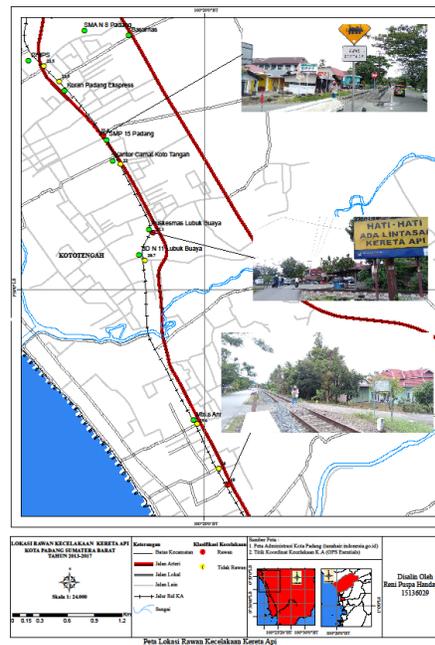
Hasil Analisis Data, 2019.

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa di Kota Padang memiliki 15 lokasi kejadian kecelakaan kereta api. Adapun diantara 15 lokasi tersebut dikategorikan teridentifikasi rawan dan tidak rawan kecelakaan kereta api. terdapat 12 lokasi rawan kecelakaan kereta api yang tidak teridentifikasi rawan kecelakaan kereta api dan 3 lokasi yang teridentifikasi rawan kecelakaan kereta api. Lokasi yang teridentifikasi sebagai rawan kecelakaan kereta api (*black site*) tersebut adalah Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batipuh Panjang dengan nilai EAN 79 kejadian dan nilai UCL yaitu 34 kejadian, lokasi Kilometer 18 stasiun Tabing antara stasiun Duku dengan nilai EAN 37 kejadian dan nilai UCL 29.3 kejadian, terakhir lokasi yang teridentifikasi rawan kecelakaan adalah lokasi Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya memiliki nilai EAN 31 kejadian serta nilai UCL 28 kejadian. Jika nilai EAN lebih tinggi dibandingkan nilai UCL maka lokasi tersebut teridentifikasi rawan kecelakaan kereta api.

Perbaikan yang dapat dilakukan untuk situasi ini adalah komunikasi jalur antara pengawas kereta api dan ahli mesin. Harus ada cara komunikasi yang informatif, misalnya deskripsi pekerjaan yang jelas dan peran untuk pelaporan serta umpan balik harus diberikan. Perbaikan kedua dapat dilakukan untuk

pemeriksaan kondisi kesehatan oleh petugas kesehatan. Jadwal dan penanggung jawab harus dikelola dengan baik selama *sifht* siang dan malam. Peningkatan selanjutnya adalah sistem otomatis sinyal dan pengereman. Karena pelanggaran sinyal kereta dan kereta api harus ditampung dengan sistem otomatis untuk mencegah kecekaan kereta api. Jarak dari pengereman sinyal dan batas yang dihentikan harus diperpanjang. Hasil investigasi ini dapat digunakan sebagai referensi untuk memperbaiki sistem manajemen dan layanan kereta untuk menghindari terjadinya hasil serupa (Muhammad Ragi Suryo Putro, 2015).

Selain tindakan tersebut, berdasarkan paparan oleh (Jiaqing Zhao, 2018) pemantauan keselamatan kereta dan diagnosis kesalahan sangat penting untuk mencegah kecelakaan bencana yang disebabkan oleh kegagalan kereta. Jaringan sensor perlindungan keselamatan kereta api adalah peralatan modern yang mampu secara mandiri memantau kondisi kerja dan secara aktif mengendalikan kesalahan yang muncul. Ini secara strategis menempatkan sekelompok sensor khusus didalam kendaraan yang dapat merekam berbagai parameter penting dan ode kesalahan terhitung waktu-nyata yang cepat untuk melatih pengemudi atau operator.



Gambar 2. Peta Lokasi Rawan Kecelakaan Kereta Api di Kota Padang

Dari peta di atas, dijelaskan keberadaan lokasi rawan kecelakaan kereta api di Kota Padang tahun 2013 sampai dengan 2017. Keberadaan lokasi yang teridentifikasi rawan kecelakaan kereta api terdapat tiga lokasi yaitu Kilometer 22.3, Kilometer 22.1, dan Kilometer 18. Kilometer 22.3, lokasi ini merupakan perlintasan kereta api menuju SMA N 7 Padang. Oleh karena itu, merupakan perlintasan yang sering dan selalu ramai dilalui oleh siswa-siwi SMA. Selain itu, perlintasan ini juga berdekatan dengan SMP N 15 Padang. Sehingga perlintasan pada lokasi kilometer 22.3 selalu ramai dikerumuni oleh siswa-siswi. Sedangkan dari kondisi fisiknya perlintasan ini merupakan perlintasan liar kereta api yang tidak memiliki rambu-rambu lalu lintas.

Selanjutnya lokasi yang teridentifikasi rawan kecelakaan adalah kilometer 22.1. Lokasi ini merupakan Simpang Anak Air yang merupakan perlintasan jalan raya adinegoro menuju jalan raya bypass. Pada lokasi ini sering dilalui oleh kendaraan roda empat dan kendaraan roda dua. Kondisi fisik, dari perlintasan ini yaitu kurangnya rambu-rambu lalu lintas, tidak memiliki sinyal kedatangan kereta api, dan tidak dijaga oleh pihak PT. KAI. Lokasi ketiga yaitu, kilometer 18 lokasi Gang Jalan Alahan Prahu. Lokasi ini, tidak memiliki sama sekali pertanda serta rambu-rambu lalu lintas kereta api. Kondisi jalan yang melintasi rel tersebut telah rusak sehingga harus lebih berhati-hati melewatinya.

Selain itu, menurut (Yoshii. 2011) menganalisis faktor-faktor kompleks yaitu,

faktor arus lalu lintas, faktor desain geometris jalur rel, dan faktor lingkungan, yang mempengaruhi risiko, terjadinya kecelakaan selama tabrakan ujung belakang, tabrakan multi-kendaraan lainnya, dan tabrakan dengan fasilitas disisi jalan raya atau jalan tol kota (*intracity*). Namun, pada titik hitam “lingkaran setan” dimana kecelakaan terjadi dan tindakan pencegahan keselamatan dilakukan berulang kali, kecelakaan lalu lintas tidak dapat dijelaskan hanya oleh faktor lalu lintas. Ditempat-tempat seperti itu, tindakan pencegahan keselamatan harus dilakukan disertai dengan rekayasa kendaraan dan dukungan psikologi lalu lintas.

2. Karakteristik Lokasi Rawan Kecelakaan

Karakteristik lokasi rawan kecelakaan lalu lintas yaitu dipengaruhi oleh banyaknya jumlah kejadian kecelakaan yang melibatkan manusia dengan kendaraan, selain itu juga dilihat dari kondisi jalan, kapasitas jalan dan geometrik jalan yang meliputi lebar jalan, panjang jalan, dan media jalan. Berikut beberapa karakteristik lokasi rawan kecelakaan lalu lintas rel kereta api di Kota Padang :

a. Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya

Lokasi ini memiliki kondisi perlintasan rel di Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya adalah sebagai berikut :

1. Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya memiliki perlintasan rel kereta api liar.
2. Kondisi perlintasan tersebut tidak memiliki signal peringatan kedatangan kereta api.
3. Rambu-rambu lalu lintas rel kereta api tidak mencukupi
4. Tidak memiliki penjaga portal perlintasan kereta api di bawah naungan PT. KAI.
5. Termasuk jalan yang selalu dilewati berbagai macam kendaraan.

b. Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batitupuh Panjang

Berikut kondisi pintu perlintasan rel kereta api di Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batitupuh Panjang :

1. Pintu perlintasan rel kereta api di lokasi ini tidak memiliki signal peringatan kedatangan kereta api.
2. Portal pintu perlintasan kereta api tidak berfungsi dengan baik.
3. Tidak dijaga oleh pihak PT.KAI.
4. Selalu dikerumuni oleh siswa
5. Pagar-pagar besi pembatas pejalan kaki dengan rel kereta api sudah mulai tumbang dan tidak berfungsi lagi. Hal tersebut disebabkan oleh kecelakan yang menghantam tonggak tersebut baik dari arah rel maupun dari arah jalan raya.

c. Kilometer 18 antara Stasiun Tabing dengan Stasiun Duku (Gang Jalan Alahan Perahu)

Berikut kondisi pintu perlintasan rel kereta api di Kilometer 18 antara Stasiun Tabing dengan Stasiun Duku :

1. Pintu perlintasan rel kereta api di lokasi ini tidak memiliki signal peringatan kedatangan kereta api
2. Portal pintu perlintasan kereta api tidak berfungsi dengan baik
3. Tidak ada penjagaan terhadap portal perlintasan kereta api
4. Tidak memiliki rambu-rambu lalu lintas rel kereta api
5. Pagar-pagar besi pembatas pejalan kaki dengan rel kereta api sudah rusak (tumbang, hilang)

Sedangkan arahan dari (Kim Hyun Jun. 2016) analisis karakteristik kecelakaan kereta api menurut lokasi kecelakaan berdasarkan setiap stasiun kereta berisi sejumlah fasilitas utama seperti tangga, gerbang, ruang tunggu, jalan berjalan, rel, *platform*, *eskalator*, *lift*, koridor penghubung, kereta api dapat terjadi di tempat-tempat ini. Bagian ini berfokus pada subtotal kecelakaan kereta api untuk setiap fasilitas, serta membandingkan dan menganalisis tingkat kejadiannya.

3. Upaya yang akan dan telah dilaksanakan dalam menanggulangi kecelakaan kereta api

Kecelakaan kereta api terjadi karena meningkatnya kecepatan kereta, evaluasi keselamatan pengoperasian

kereta api adalah dasar untuk memastikan keamanan transportasi kereta api. Cara memantau keselamatan lintasan adalah kunci untuk mengevaluasi keselamatan operasi kereta. Perlu mengirim data pemantauan ke konsol melalui jaringan nikerbel dan menghitung keselamatan operasi kereta api secara akurat oleh perangkat lunak konsol dan kemudian mengirimkan sinyal peringatan (Liu Linya. 2014).

Disisi lain, langkah dalam menanggulangi kecelakaan kereta api adalah menutup pintu perlintasan liar kereta api dengan memasang pagar besi. PT. KAI telah berhasil menutup 17 perlintasan liar di Kota Padang. Lalu melengkapi atribut-atribut rambu lalu lintas kereta api pagar masyarakat lebih bisa berhati-hati. Sedangkan cara penanggulangan kecelakaan kereta api yang akan dilakukan atau direncanakan di Kota Padang yaitu, setiap perlintasan kereta api sebidang liar yang jaraknya 100 meter, 50 meter lalu diberikan pengalihan jalan kolektor. Jalan kolektor tersebut akan dibangun dalam bentuk *fly over* sehingga masyarakat lebih mudah dan aman untuk melintasi kereta api.

Menurut (Ja Young Jeong. 2016) tidak hanya fokus pada ketersediaan plang pintu perlintasan kereta api, langkah selanjutnya yaitu dalam mewaspadaai kecelakaan kereta api adalah mendidik masyarakat secara memadai tentang keunikan dan karakteristik khusus

perkeretaapian, pusat-pusat pendidikan di ruang kosong yang ada di dalam stasiun atau di lokasi yang rumah bagi distrik kereta api. Dibutuhkan kerja sama yang erat dengan operator kereta api sehingga ruang kosong yang ada dapat dimanfaatkan untuk mengurangi biaya dan memastikan kemudahan akses publik.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut, pertama lokasi yang teridentifikasi rawan kecelakaan kereta api beserta angka kecelakaannya yaitu Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya dengan nilai angka kecelakaan sebesar 31 kejadian. Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batipuh Panjang memiliki angka kecelakaan 79 kejadian. Kilometer 18 antara stasiun Tabing dengan stasiun Duku (Gang Jalan Alahan Perahu) tercatat angka kecelakaan yaitu 37 kejadian.

Kedua, karakteristik lokasi rawan kecelakaan kereta api yaitu pada lokasi Simpang Anak Air Kelurahan Lubuk Buaya. Lokasi ini, tidak memiliki rambu-rambu lalu lintas kereta api, kurangnya sinyal pertanda kedatangan kereta api dibawah naungan PT.KAI. Selanjutnya, Simpang SMA 7 Jalan Bungo Tanjung Kelurahan Batipuh Panjang. Lokasi ini, memiliki pintu perlintasan rel kereta api yang tidak memiliki sinyal peringatan kedatangan kereta api, portal pintu perlintasan kereta api tidak berfungsi

dengan baik. Terakhir lokasi Kilometer 18 antara stasiun Tabing dengan stasiun Duku (Gang Jalan Alahan Prah). Lokasi ini tidak memiliki rambu-rambu lalu lintas rel kereta api, tidak memiliki portal pintu perlintasan kereta api, dan tidak memiliki portal pintu perlintasan kereta api, dan tidak memiliki sinyal kedatangan K.A.Ketiga, upaya PT. KAI yang telah dilakukan untuk mengatasi kecelakaan kereta api dengan pagar besi dan penanggulangan kecelakaan kereta api yang akan dilakukan atau ditutup lalu diberikan pengalihan jalan kolektor. Jalan kolektor tersebut akan dibangun dalam bentuk *fly over* sehingga masyarakat lebih mudah dan aman untuk melintasi kereta api.

DAFTAR RUJUKAN

- Bohus Leitner. 2017. “ A General Model for Railway Systems Risk Assesment with the Use of Railway Accident Scenarios Analysis “. *Journal Procedia Engineering*.Volume 187.Tahun 2017.Pages 150-159.
- Berita online pada website Republika.co.id yang diakses pada tanggal 12 Juni, 2019
- Data Badan Pusat Statistik Kota Padang Dalam Angka 2018 : Kota Padang/BPS-Statistics of Padang Municipality.
- Guoqiang Cai. 2018. “System architecture of a train sensor network for automatic train safety monitoring State Key Lab of Rail Traffic

- Control & Safety”. *Journal Computers & Industrial Engineering*. Volume 12. January 2019. Pages 1183-1192.
- Ja Young Jeong. 2016. “A network accident causation model for monitoring railway safety”. *Journal Safety Science* 109. Volume 109. November 2018. Pages 398-402.
- Jiaqing Zhao. 2018. “System architecture of a train sensor network for automatic train safety monitoring”. *Journal Computers & Industrial Engineering*. Volume 127. January 2019. Pages 1183-1192.
- Kamaludin. 2003. “Analisis Permintaan Jasa Transportasi Kereta Api (Studi Kasus Kereta Api Sibinuang Rute Padang-Pariaman”. Tahun 2018. Universitas Andalas.
- Kim Hyun Jun. 2016. “A Factor Analysis of Urban Railway Casual Accidents and Establishment of Preventive Response Systems”. *Journal Procedia-Social and Behavioral Sciences*. Volume 218. 9 May 2016. Pages 131-140. South Korea
- Liu Linya. 2014. Research on the track dynamic monitoring system to assess the safety of train operation. *Journal Procedia Engineering*. Volume 84. 2014, Pages 726-730.
- Muhammad Ragil Suryoputro. 2015. “Preliminary study for modeling train accident in Indonesia using Swiss Cheese Model”. *Journal Procedia Manufacturing*. Volume 3. Tahun 2015. Pages 3100-3106.
- Pignataro. 1973. “Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Timor Raya Kota Kupang)”. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. II. No. 2. September 2013.
- Sakti Adji Adisasmita. 2011. Jaringan Ttransportasi Teori dan Analisis. Bandung : Graha Ilmu.
- Sarbjeeet Singh. 2005. “Evaluation of human error probability of disc brake unit assembly and wheel set maintenance of Railway Bogie”. *Journal Procedia Manufacturing*. Volume 3. 2015. Pages 3041-3048.
- Soemitro, 2005. Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus Ruas Jalan Timor Raya Kota Kupang). *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. II. no 2. September 2013.
- Xiang Liu. 2017. Freight-train derailment rates for railroad safety and risk analysis. *Journal Accident Analysis & Prevention*. Volume 98. January 2017. Pages 1-9.
- Yoshii. 2011. “Sustainable traffic safety management at accident black spots combined with drivers’ psychology and vehicle engineering using Eye Mark Recorder”. *Journal Transportation Research Procedia*. Volume 3. 2014. Pages 90.