

## **BAB III**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### III.1 Profil Keselamatan Jalan

##### II.1.1 Indeks Fatalitas

###### a. Indeks fatalitas perpanjang Jalan

Presentase seseorang yang memiliki peluang / kemungkinan meninggal dunia pada saat melintasi jalan raya. Dapat diketahui berdasarkan jumlah korban meninggal dunia dan total panjang jalan di Tol Surabaya – Gresik adalah 24,022 km. Dirumuskan dibawah ini :

$$AK = F/Pj$$

Keterangan :

*AK* : Angka kematian per panjang jalan

*F* : Jumlah Kecelakaan 1 Tahun

*Pj* : Jumlah total panjang jalan

**Tabel III. 1** Indeks Fatalitas Per Panjang Jalan

No	Tahun	Kejadian Kecelakaan	Panjang Jalan (km)	Tingkat Fatalitas Per Panjang Jalan
1	2020	17	24,022	0,70
2	2021	18	24,022	0,74
3	2022	25	24,022	1,04

*Sumber: Hasil pengolahan data*

###### b. Fatalitas Perkendaraan Yang Terdaftar

Analisis fatalitas per kendaraan dapat dilakukan untuk mengetahui setiap kendaraan yang memiliki persentase/peluang kemungkinan meninggal dunia pada saat berkendara

berdasarkan jumlah korban meninggal dunia dan jumlah kendaraan di tol Surabaya – Gresik. Berikut rumusannya :

$$AK = N/Kb$$

Keterangan :

$AK$  : Angka kematian per 10.000 kendaraan

$N$  : Jumlah Korban Meninggal Dunia

$Kb$  : Jumlah kendaraan yang masuk pada lokasi studi

**Tabel III. 2** Tabel Indeks Fatalitas Per Kendaraan

No	Tahun	Korban Meninggal Dunia	Jumlah Kendaraan	Indeks Fatalitas Perkendaraan
1	2020	2	70.759	0,000028
2	2021	0	71.193	0
3	2022	0	75.329	0

*Sumber: Hasil pengolahan data*

### c. Case Fatality Rate

CFR menunjukkan tingkat jumlah kematian dibandingkan dengan jumlah kecelakaan. Nilai perbandingan tersebut menunjukkan banyaknya korban meninggal dunia pada setiap kejadian kecelakaan. Nilai tersebut dapat dihitung dengan formula :

$$SI = F/K$$

Keterangan:

SI = Severity Index atau tingkat keparahan

F = Fatalitas korban (MD)

K = Kejadian kecelakaan

**Tabel III. 3** Case Fatality Rate

No	Tahun	Korban Meninggal Dunia	Kejadian Kecelakaan	Case Fatality Rate
1	2020	2	17	11,7 %
2	2021	0	18	0 %
3	2022	0	25	0 %

*Sumber: Hasil pengolahan data*

## II.1.2 Analisis Kejadian Kecelakaan

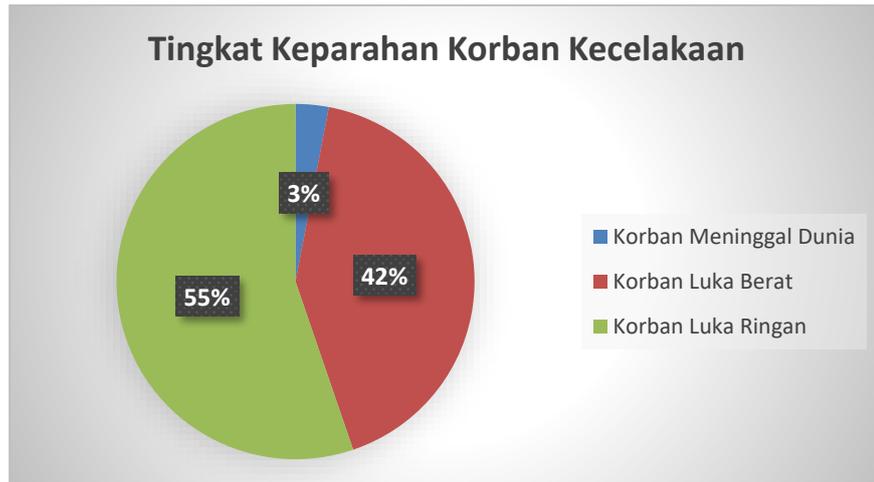
### a. Jumlah Kecelakaan dan Tingkat Keparahan

Kejadian kecelakaan bisa menyebabkan beberapa jenis keparahan kecelakaan. Berikut merupakan tabel yang menampilkan jumlah korban kecelakaan berdasarkan tingkat keparahannya pada tahun 2020-2022 di tol Surabaya – Gresik.

**Tabel III. 4** Tabel Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Keparahan

No	Tahun	Korban Meninggal Dunia	Korban Luka Berat	Korban Luka Ringan
1	2020	2	8	9
2	2021	0	10	7
3	2022	0	10	21
Jumlah		2	28	37

*Sumber: Hasil pengolahan data*



Gambar III. 1 Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Keparahannya

Sumber: Hasil pengolahan data

Tingkat keparahannya korban kecelakaan paling tinggi yaitu korban luka ringan dengan jumlah 37 dan presentase sebesar 55% kemudian disusul korban luka berat dengan jumlah 28 dan presentase sebesar 42%, baru korban meninggal dunia dengan jumlah 2 dengan presentase sebesar 3%.

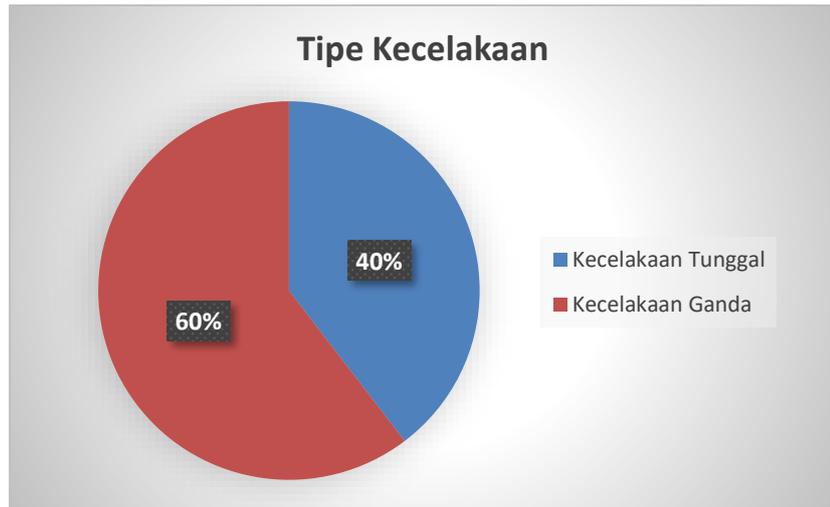
b. Tipe Kecelakaan

Tipe suatu kecelakaan bisa berupa kecelakaan tunggal dan kecelakaan ganda. Berikut merupakan tabel yang menampilkan tipe kecelakaan pada tahun 2022 di tol Surabaya – Gresik.

Tabel III. 5 Tipe Kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik

No.	Tahun	Jenis Kecelakaan	
		Tunggal	Ganda
1.	2020	6	11
2.	2021	3	15
3.	2022	12	6
Total		21	32

Sumber: Hasil pengolahan data



Gambar III. 2 Tipe Kecelakaan di Tol Surabaya - Gresik

*Sumber: Hasil pengolahan data*

Tipe kecelakaan dibagi menjadi dua yaitu kecelakaan tunggal dan kecelakaan ganda. Kecelakaan yang terjadi pada Jalan Tol Surabaya – Gresik memiliki tipe kecelakaan tunggal sejumlah 21 dan presentase sebesar 40%, sedangkan kecelakaan ganda berjumlah 32 dengan presentase sebesar 60%. Penyebab kecelakaan ganda berada di angka yang lebih besar dikarenakan kurang antisipasinya pengguna jalan, salah satunya karena kurang menjaga jarak antar kendaraan. Selain itu, volume dan kecepatan tinggi di jalan tol menimbulkan tingkat peluang terjadinya kecelakaan lebih besar karena sulitnya mengendalikan kendaraan ketika tiba – tiba terdapat suatu hambatan berupa kecelakaan tunggal sehingga bisa melibatkan kendaraan lain.

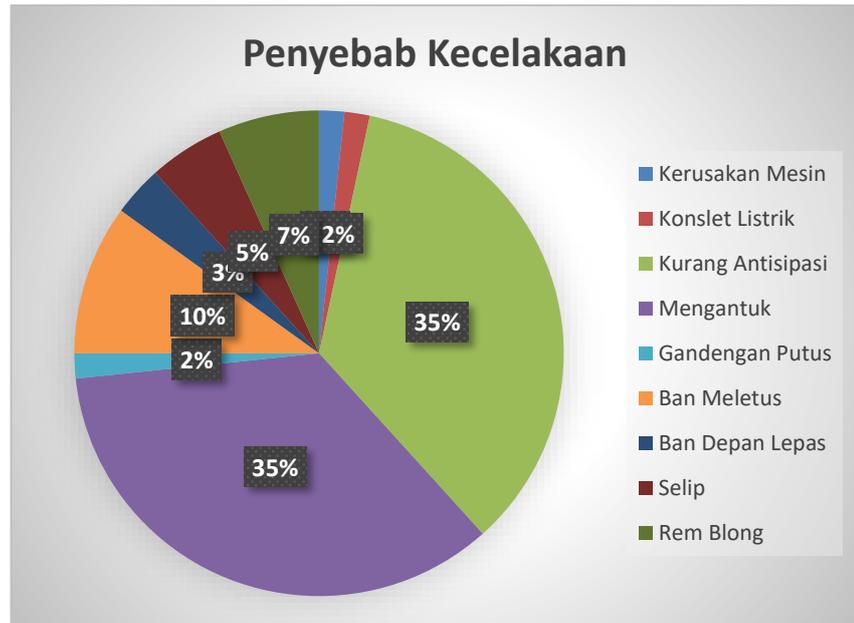
c. Penyebab Kecelakaan

Penyebab Kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik bisa terjadi karena beberapa faktor penyebab. Berikut merupakan penyebab keceakaan di Tol Surabaya – Gresik.

Tabel III. 6 Penyebab Kecelakaan di Tol Surabaya - Gresik

No	Tahun	Penyebab Kecelakaan								
		Kerusakan Mesin	Konslet Listrik	Kurang Antisipasi	Mengantuk	Gandengan Putus	Ban Meletus	Ban Depan Lepas	Selip	Rem Blong
1	2020	1	1	3	8	1	2	1	0	0
2	2021	0	0	7	6	0	0	1	2	2
3	2022	0	0	11	7	0	4	0	1	2
Jumlah		1	1	21	21	1	6	2	3	4

*Sumber: Hasil pengolahan data*



Gambar III. 3 Penyebab Kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik

*Sumber: Hasil pengolahan data*

Penyebab kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik paling tinggi disebabkan karena kurang antisipasi dan mengantuk dengan jumlah yang sama 21 dan presentase sebesar 35 %. Kurang antisipasi dan mengantuk menjadi penyebab tertinggi kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik karena jalan tol Surabaya – Gresik merupakan jalan tol yang dilewati kendaraan – kendaraan besar yang telah menempuh jarak yang jauh jadi sebagian besar supir mengalami kelelahan dan kurang fit sehingga menyebabkan kurang antisipasi dan mengantuk pada saat mengemudi.

#### d. Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan

Terdapat beberapa jenis kendaraan yang bisa terlibat dalam suatu kecelakaan. Berikut adalah gambar diagram yang menampilkan jumlah kendaraan yang terlibat kecelakaan ganda Kecelakaan pada tahun 2022 di tol Surabaya – Gresik.

Tabel III. 7 Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan

No	Tahun	Jenis Kendaraan			
		LV	MHV	LB	LT
1	2020	5	5	1	5
2	2021	7	5	1	7
3	2022	16	3	2	4
Jumlah		28	13	4	16

*Sumber: Hasil pengolahan data*



Gambar III. 4 Kendaraan yang Terlibat Kecelakaan

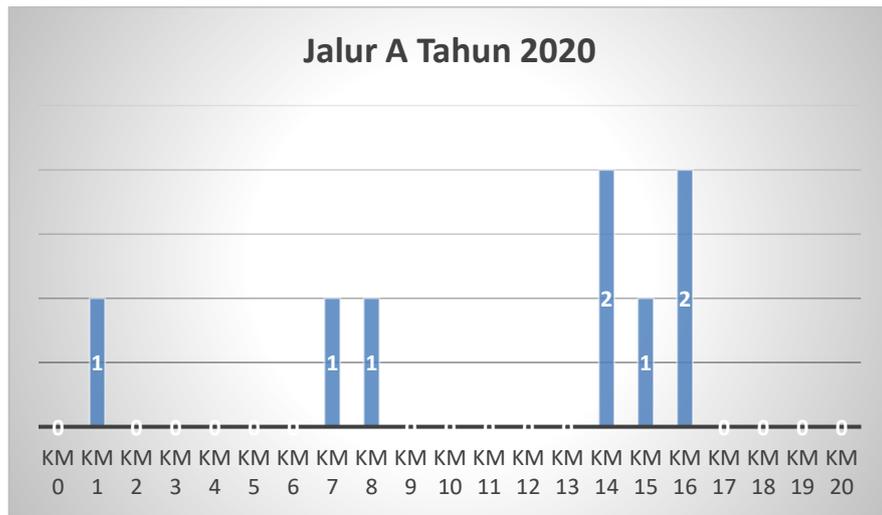
*Sumber: Hasil pengolahan data*

Kendaraan yang terlibat kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik paling tinggi terjadi pada jenis kendaraan LV dengan jumlah 28 dengan presentase sebesar 46 %. Hal ini disebabkan karena berdasarkan data volume lalu lintas kendaraan yang paling banyak melintas yaitu kendaraan jenis LV. Selain itu, karakteristik berkendara di Jalan Tol Surabaya – Gresik terutama kendaraan besar lebih menguasai semua lajur, baik lajur lambat maupun lajur cepat. Sehingga kendaraan kecil yang hendak mendahului harus melakukan manuver - manuver yang membahayakan. Hal ini yang menyebabkan kendaraan kecil banyak menjadi korban kecelakaan.

e. Lokasi kejadian kecelakaan

Ruas Jalan Tol Surabaya – Gresik memiliki Panjang 24,022 KM yang terdiri dari jalur Ambon dan Bandung. Berikut merupakan diagram yang menampilkan jumlah titik lokasi kejadian kecelakaan pada jalur Ambon pada tahun 2020-2022 di tol Surabaya – Gresik.

Gambar III. 5 Grafik Lokasi Kejadian Kecelakaan Jalur A Tahun 2020



*Sumber: Hasil pengolahan data*

Gambar III. 6 Grafik Lokasi Kejadian Kecelakaan Jalur A Tahun 2021



*Sumber: Hasil pengolahan data*

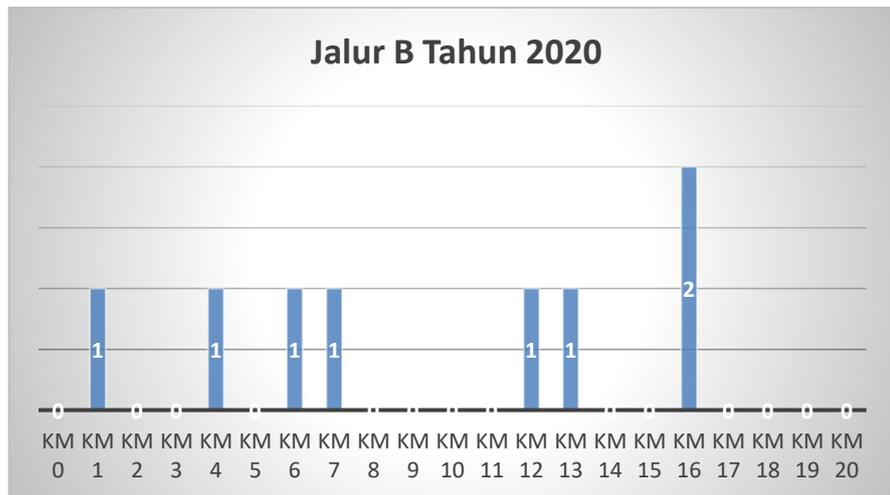
Gambar III. 7 Grafik Lokasi Kejadian Kecelakaan Jalur A Tahun 2022



*Sumber: Hasil pengolahan data*

Berikut merupakan diagram yang menampilkan jumlah titik lokasi kejadian kecelakaan pada jalur Bandung pada tahun 2020-2022 di tol Surabaya – Gresik.

Gambar III. 8 Grafik Lokasi Kejadian Kecelakaan Jalur B Tahun 2020



*Sumber: Hasil pengolahan data*

Gambar III. 9 Grafik Lokasi Kejadian Kecelakaan Jalur B Tahun 2021



*Sumber: Hasil pengolahan data*

Gambar III. 10 Grafik Lokasi Kejadian Kecelakaan Jalur B Tahun 2022



*Sumber: Hasil pengolahan data*

### II.1.3 Identifikasi Daerah Rawan Kecelakaan

Lokasi rawan kecelakaan adalah suatu lokasi dimana angka kecelakaan tinggi dengan kejadian kecelakaan berulang dalam ruang dan rentang waktu yang relatif sama yang diakibatkan oleh suatu penyebab tertentu. Identifikasi daerah rawan kecelakaan lalu lintas meliputi dua tahapan diantaranya sejarah kecelakaan (accident history) dari seluruh wilayah studi dipelajari untuk memilih beberapa lokasi yang rawan terhadap kecelakaan dan lokasi tersebut dipelajari secara menyeluruh untuk menentukan penanganan yang akan dilakukan. Menurut pedoman penanganan daerah rawan kecelakaan lalu lintas, suatu lokasi dapat dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan apabila:

- a. Memiliki angka kecelakaan yang tinggi
- b. Lokasi kejadian relatif menumpuk
- c. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan, atau segmen ruas jalan sepanjang 100 - 300 meter untuk jalan perkotaan, atau segmen ruas jalan sepanjang 1 kilometer untuk jalan antar kota
- d. Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

Faktor di atas merupakan beberapa faktor yang dapat mengatakan bahwa kondisi tersebut dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan. Dalam hal ini data instansi terkait harus diolah dan dianalisis untuk menentukan bahwa lokasi tersebut merupakan rawan kecelakaan. Dalam Pusdiklat Perhubungan Darat (1998), daerah rawan kecelakaan dikelompokkan menjadi tiga diantaranya lokasi rawan kecelakaan (hazardous sites), rute rawan kecelakaan (hazardous routes) dan wilayah rawan kecelakaan (hazardous area). Dalam penentuan lokasi rawan kecelakaan dibutuhkan analisis lokasi rawan kecelakaan yang akan diklasifikasikan berdasarkan metode yang digunakan.

Analisis lokasi rawan kecelakaan di Jalan Tol Surabaya - Gresik menggunakan metode EAN (Equivalent Accident Number) / Angka Ekuivalensi Kecelakaan (AEK). Hasil analisis dengan menggunakan metode ini akan diketahui lokasi rawan kecelakaan di Jalan Tol Surabaya – Gresik. Lokasi Rawan Kecelakaan Pada Setiap KM Jalur A pada Tahun 2020 - 2022 pada Jalan Tol Surabaya - Gresik dapat dilihat pada tabel III. 8

Tabel III. 8 Lokasi Rawan Kecelakaan pada Main Road Jalur A

NO	LOKASI	BULAN KEJADIAN									TOTAL KEJADIAN	EAN	KETERANGAN
		2020			2021			2022					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR	MD	LB	LR			
1	KM 0-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
2	KM 1-2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	BUKAN BLACKLINK
3	KM 2-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
4	<b>KM 3-4</b>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	15	<b>BLACKLINK</b>
5	KM 4-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
6	KM 5-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
7	KM 6-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
8	KM 7-8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	12	BUKAN BLACKLINK
9	KM 8-9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	BUKAN BLACKLINK
10	KM 9-10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	BUKAN BLACKLINK
11	KM 10-11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	BUKAN BLACKLINK
12	<b>KM 11-12</b>	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	15	<b>BLACKLINK</b>
13	KM 12-13	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	BUKAN BLACKLINK
14	KM 13-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
15	<b>KM 14-15</b>	0	0	2	0	0	1	0	1	1	5	18	<b>BLACKLINK</b>
16	<b>KM 15-16</b>	0	0	1	0	1	0	0	2	0	4	21	<b>BLACKLINK</b>
17	<b>KM 16-17</b>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	15	<b>BLACKLINK</b>

NO	LOKASI	BULAN KEJADIAN									TOTAL KEJADIAN	EAN	KETERANGAN
		2020			2021			2022					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR	MD	LB	LR			
18	KM 17-18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	BUKAN BLACKLINK
19	KM 18-19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	BUKAN BLACKLINK
20	KM 19-20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	BUKAN BLACKLINK
21	KM 20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
JUMLAH		1	2	5	0	5	1	0	7	6	27	132	
C		6,285714286											
BKA		13,80711233											

*Sumber: Hasil pengolahan data*

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode EAN, diperoleh bahwa terdapat 5 titik yang teridentifikasi sebagai lokasi rawan kecelakaan (BLACKLINK) yaitu pada KM 15-16, KM 14-15, KM 16-17, KM 3-4, dan KM 11-12. Dari hasil analisis, diperoleh hasil bahwa titik yang memiliki AEK tiga teratas pada jalur A pada Tahun 2020 - 2022 adalah KM 15-16, KM 14-15, dan KM 16-17. Lokasi Rawan Kecelakaan pada setiap KM Jalur B pada Tahun 2020 - 2022 pada Jalan Tol Surabaya - Gresik dapat dilihat pada table III.9

Tabel III. 9 Lokasi Rawan Kecelakaan pada Main Road Jalur B

NO	LOKASI	BULAN KEJADIAN									TOTAL KEJADIAN	EAN	KETERANGAN
		2020			2021			2022					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR	MD	LB	LR			
1	KM 0-1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	BUKAN BLACKLINK
2	KM 1-2	0	2	1	0	0	0	0	1	0	4	21	<b>BLACKLINK</b>
3	KM 2-3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	12	BUKAN BLACKLINK
4	KM 3-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK

NO	LOKASI	BULAN KEJADIAN									TOTAL KEJADIAN	EAN	KETERANGAN
		2020			2021			2022					
		MD	LB	LR	MD	LB	LR	MD	LB	LR			
5	KM 4-5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3	21	<b>BLACKLINK</b>
6	KM 5-6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	BUKAN BLACKLINK
7	KM 6-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
8	KM 7-8	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	12	BUKAN BLACKLINK
9	KM 8-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
10	KM 9-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
11	KM 10-11	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	9	BUKAN BLACKLINK
12	KM 11-12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	BUKAN BLACKLINK
13	KM 12-13	0	0	2	0	0	1	0	0	1	4	12	BUKAN BLACKLINK
14	KM 13-14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	BUKAN BLACKLINK
15	KM 14-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
16	KM 15-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
17	KM 16-17	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3	15	<b>BLACKLINK</b>
18	KM 17-18	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	12	BUKAN BLACKLINK
19	KM 18-19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
20	KM 19-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
21	KM 20-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	BUKAN BLACKLINK
JUMLAH		1	6	3	0	4	5	0	3	5	27	129	
C		6,142857143											
BKA		13,57829353											

*Sumber: Hasil pengolahan data*

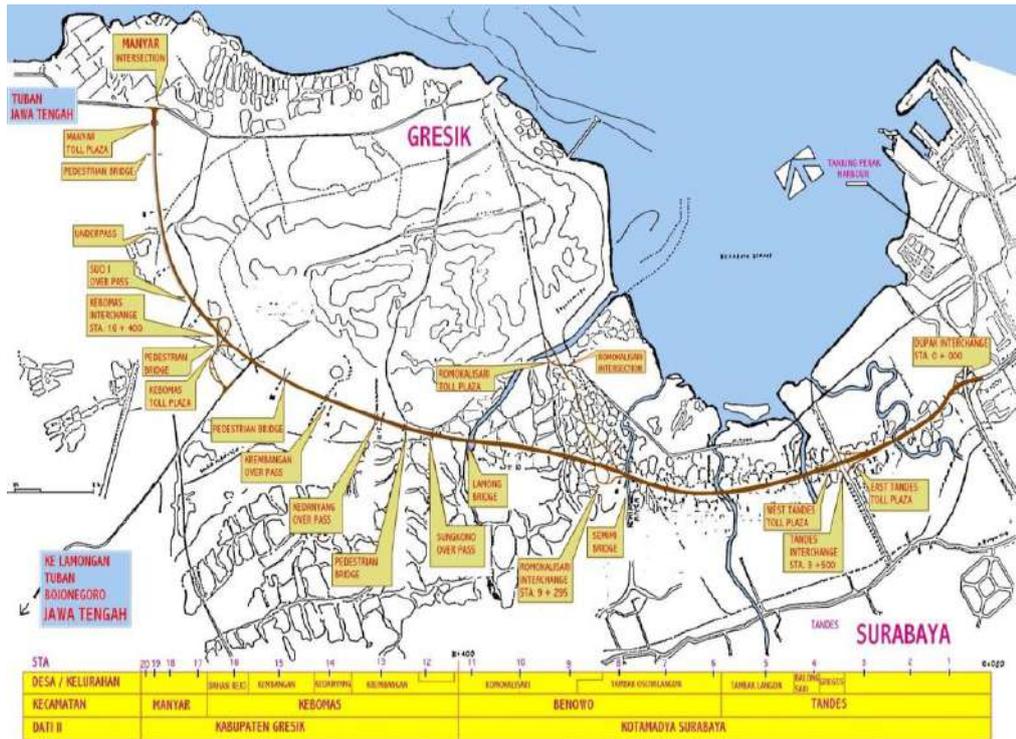
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode EAN, diperoleh bahwa terdapat 3 titik yang teridentifikasi sebagai lokasi rawan kecelakaan (BLACKLINK) pada jalur B Tahun 2020 - 2022 yaitu pada KM 1-2, KM 4-5, dan KM 16-17.

## III.2 Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan

### III.2.1 Kondisi Umum

Jalan tol Surabaya - Gresik merupakan salah satu jalan yang menjadi akses utama bagi kendaraan golongan I - V dari Gresik menuju Surabaya ataupun sebaliknya. Jalan tol Surabaya – Gresik KM 0 – KM 4 merupakan jalan dalam kota dan KM 4 – KM 8 merupakan jalan luar kota dengan masing – masing tipe jalan 6/2 D (*divided*) atau 6 lajur 2 arah dengan median tengah berupa parapet beton atau biasa pada sedangkan KM 8 – KM 20 merupakan jalan luar kota dengan tipe 4/2 D (*divided*), mempunyai panjang jalan 20,732 KM yang termasuk dalam status Jalan Nasional. Dari segi fungsi jalan, Jalan tol Surabaya - Gresik merupakan jalan arteri primer dalam sistem jaringan jalan primer.

Berdasarkan hasil perhitungan penentuan DRK menggunakan metode EAN bahwa pada Jalan tol Surabaya - Gresik terdapat 3 blockspot pada setiap jalurnya. Dari Jalur arah Gresik menuju Surabaya terpadat pada KM 1, 4, dan 16 sedangkan pada jalur dari arah Surabaya menuju Gresik terdapat blockspot pada KM 15, 14 dan 16. Ketiga KM tersebut berada diposisi tiga tertinggi berdasarkan analisis menggunakan perhitungan EAN (Equivalent Accident Number) atau Angka Ekuivalensi Kecelakaan (AEK). Berikut adalah letak lokasi jalan Tol Surabaya - Gresik dilihat menggunakan Goggle maps 2023 :



Gambar III. 11 Peta Ruas Jalan Tol Surabaya – Gresik

### III.2.2 Kondisi Lalu Lintas

#### a. Kapasitas Jalan

Menurut MKJI (1997), kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang melewati suatu titik pada jalan bebas hambatan yang dapat dipertahankan persatuan jam dalam kondisi yang berlaku. Berikut persamaan dalam menentukan kapasitas :

$$C = C_0 \times FC_w \times FC_{sp} \text{ (smp/jam)}$$

Dimana :

C = Kapasitas

C<sub>0</sub> = Kapasitas dasar (smp/jam)

FC<sub>w</sub> = Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu-lintas

FC<sub>sp</sub> = Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah (jalan bebas hambatan tak terbagi)

Nilai kapasitas dasar dapat ditentukan berdasarkan tipe alinyemen, berikut kapasitas dasar untuk jalan bebas hambatan:

Tabel III. 10 Nilai Kapasitas Dasar Berdasar Tipe Alinyemen

Tipe jalan bebas hambatan / tipe alinyemen	Kapasitas dasar (smp/jam/lajur)
Empat - dan enam - lajur terbagi	
- Datar	2300
- Bukit	2250
- Gunung	2150

Sumber : MKJI,1997

Berikut faktor penyesuaian untuk lebar jalur lalu lintas :

Tabel III. 11 Nilai Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas

Tipe jalan bebas hambatan	Lebar efektif jalur lalu lintas $C_w$ (m)	FCw
Empat - lajur terbagi Enam - lajur terbagi	Per masing – masing lajur	
	3,25	0,96
	3,50	1,00
	3,75	1,04
Dua - lajur tak - terbagi	Total kedua arah	
	6,5	0,96
	7	1,00
	7,5	1,04

Sumber : MKJI, 1997

Jalan Tol Surabaya - Gresik KM 0 – KM 4 merupakan jalan dalam kota dan KM 4 – KM 8 merupakan jalan luar kota dengan masing – masing tipe jalan 6/2 D (*divided*) atau 6 lajur 2 arah dengan median tengah berupa parapet beton sedangkan KM 8 – KM 20 merupakan jalan luar kota dengan tipe 4/2 D (*divided*) atau 4 lajur 2 arah dengan median tengah berupa paravet beton. Kapasitas dasar ( $C_0$ ) (smp/jam/lajur) dari ruas Jalan Tol Surabaya – gresik yaitu 2300 (datar) dengan nilai Fcw 1 karena lebar dari masing - masing lajur 3,5 meter. Sehingga kapasitas dasar pada jalur dengan tipe jalan 6/2 D yaitu 13.800 sedangkan kapasitas dasar pada jalur dengan tipe jalan 4/2 D yaitu 9.200.

Faktor penyesuaian akibat pemisah arah (FCsp) tidak dimasukkan ke dalam perhitungan kapasitas jalan, karena jalan Tol Surabaya - Gresik merupakan jalan tol yang tiap arahnya terbagi. Sedangkan FCsp diperuntukkan hanya bagi jalan yang tidak terbagi, maka kapasitas untuk Tol Surabaya - Gresik sebagai berikut :

$$C (6/2) = 2300 \times 1 \times 6 = 13.800$$

$$C (4/2) = 2300 \times 1 \times 4 = 9.200$$

b. *V/C Ratio*

*Volume/Capacity (V/C) Ratio* adalah rasio arus lalu lintas (smp/jam) terhadap kapasitas (smp/jam) pada bagian jalan tertentu. Dengan persamaan *V/C* :

V = volume lalu lintas (smp/jam)

C = kapasitas (smp/jam)

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data volume lalu lintas harian rata – rata pada bulan Maret. Berikut nilai *V/C ratio* Jalan Tol Surabaya – Gresik.

Tabel III. 12 Data *VC Ratio* Jalan Tol Surabaya - Gresik

Segmen	Ruas	Volume (smp/jam)	Kapasitas (smp/jam)	VC Ratio
I	Dupak - Tandes Timur (6/2)	5836,4	13800	0,423
II	Tandes Timur - Tandes Barat (6/2)	2191,8	13800	0,159
IV	Romokalisari - Kebomas (4/2)	2352,6	9200	0,256

Sumber : hasil pengolahan

Berdasarkan hasil perhitungan, Nilai *vc ratio* Jalan Tol Surabaya - Gresik pada segmen I sebesar 0,423, segmen II 0,159, dan segmen IV 0,256.

### III.2.3 Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan diperoleh dari survei kecepatan sesaat (*spot speed*) yang dilakukan jam 06.00 - 12.00 sebagai jam rawan kecelakaan berdasarkan data kecelakaan serta hasil analisis yang telah dilakukan pada Jalan Tol Surabaya – Gresik. Berdasarkan data volume lalu lintas harian pada bulan Maret, diketahui bahwa jumlah volume kendaraan perjam berdasarkan jarak terjauh yaitu 1.592 kendaraan, kemudian ditentukan sampel menggunakan rumus slovin sebagai berikut.

$$\begin{aligned}n &= \frac{N}{1+N(e)^2} \\&= \frac{1.455}{1+1.455(0,1)^2} \\&= \frac{1.455}{1+1.455(0,01)} \\&= \frac{1.455}{15,55} \\&= 93,5 \text{ kendaraan} \\&= 100 \text{ kendaraan}\end{aligned}$$

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan jalan arteri dengan karakteristik Jalan tol Surabaya - Gresik sepanjang 20,732 KM. Jalan tol Surabaya - Gresik sepanjang 20,732 KM yaitu jalan yang terpisah oleh median, diatur dengan batas kecepatan paling tinggi 80 km/jam dan paling rendah adalah 60 km/jam untuk tol dalam kota sedangkan batas kecepatan paling tinggi 100 km/jam dan paling rendah adalah 60 km/jam untuk jalan tol luar kota. Dari hasil perhitungan kecepatan sesaat (*spot speed*), berikut hasil dari survei *spot speed* pada lokasi rawan kecelakaan (*black link*) pada Main Road berdasarkan perhitungan EAN (*Equivalent Accident Number*) ruas Jalan Tol Surabaya – Gresik.

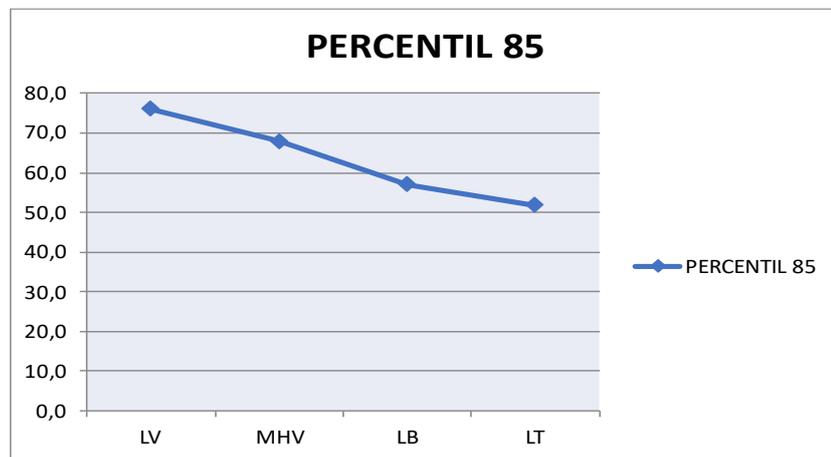
1. Jalur Ambon

Tabel III. 13 Kecepatan Kendaraan KM 15

Jenis Kendaraan	Persentil -85	Kecepatan (Km/Jam)		
		Terendah	Tertinggi	Rata - Rata
LV	76,0	46,4	87,8	64,0
MHV	68,0	47,0	69,0	60,6
LB	57,0	50,3	65,0	55,5
LT	51,9	34,8	54,0	44,8

*Sumber: pengolahan data*

Grafik III. 1 Persentil-85 KM 15



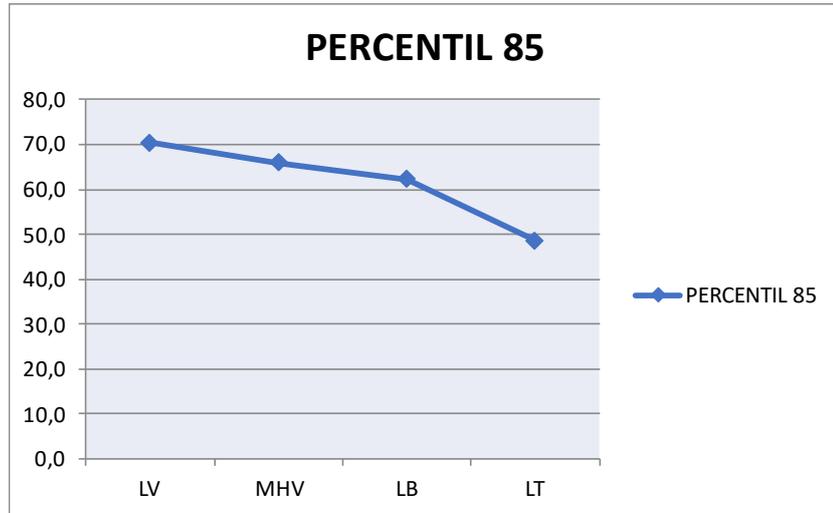
*Sumber: pengolahan data*

Tabel III. 14 Kecepatan Kendaraan KM 14

Jenis Kendaraan	Persentil -85	Kecepatan (Km/Jam)		
		Terendah	Tertinggi	Rata - Rata
LV	70,4	46,4	87,8	63,0
MHV	66,0	47,0	69,0	60,1
LB	62,2	50,3	65,0	56,8
LT	48,5	34,8	54,0	43,1

*Sumber: pengolahan data*

Grafik III. 2 Persentil-85 KM 14



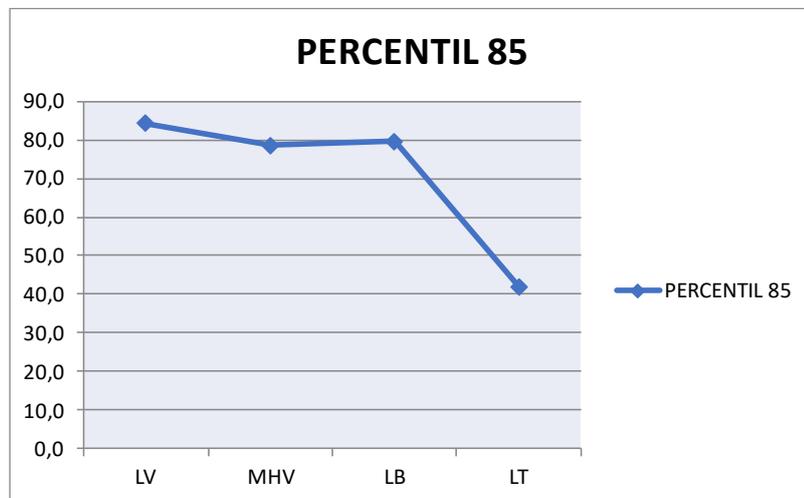
Sumber: pengolahan data

Tabel III. 15 Kecepatan Kendaraan KM 16

Jenis Kendaraan	Persentil -85	Kecepatan (Km/Jam)		
		Terendah	Tertinggi	Rata - Rata
LV	84,3	45,0	88,5	71,6
MHV	78,6	54,0	83,1	69,7
LB	79,7	55,8	84,5	70,2
LT	42,0	32,4	42,8	38,5

Sumber: pengolahan data

Grafik III. 3 Persentil-85 KM 16



Sumber: pengolahan data

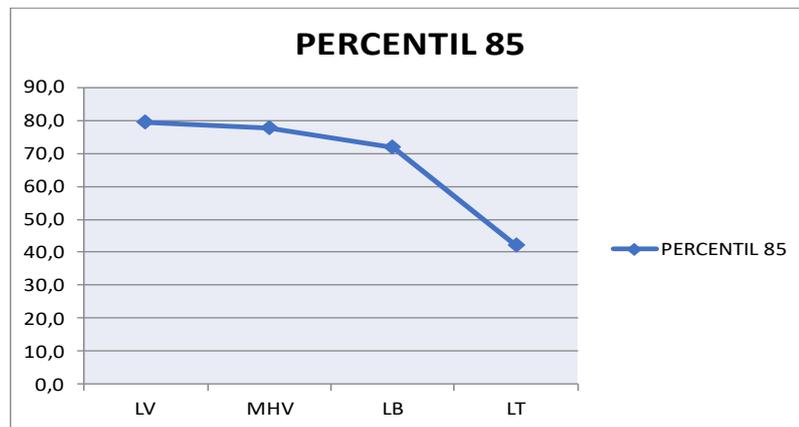
## 2. Jalur Bandung

Tabel III. 16 Kecepatan Kendaraan KM 1

Jenis Kendaraan	Persentil -85	Kecepatan (Km/Jam)		
		Terendah	Tertinggi	Rata - Rata
LV	79,5	47,4	88,3	64,5
MHV	77,7	31,5	83,1	60,8
LB	71,9	44,2	79,8	61,8
LT	42,2	33,4	47,1	39,6

*Sumber: pengolahan data*

Grafik III. 4 Persentil-85 KM 1



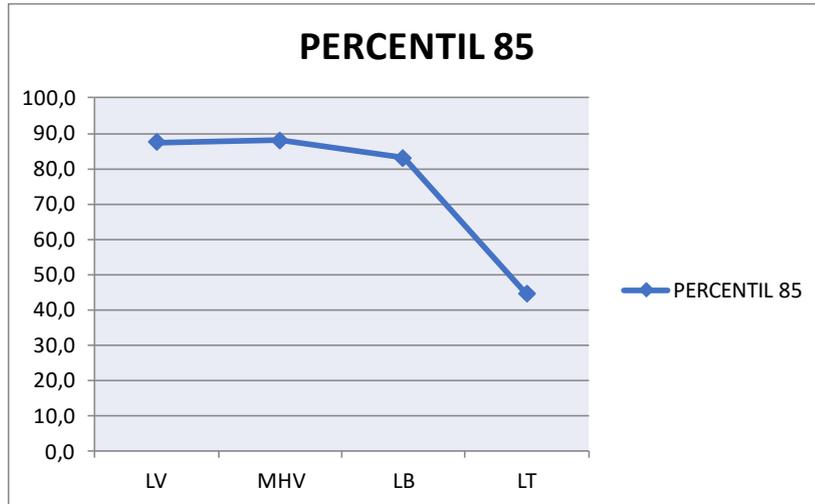
*Sumber: pengolahan data*

Tabel III. 17 Kecepatan Kendaraan KM 4

Jenis Kendaraan	Persentil -85	Kecepatan (Km/Jam)		
		Terendah	Tertinggi	Rata - Rata
LV	87,5	47,0	92,0	76,8
MHV	88,0	51,2	89,0	71,2
LB	83,1	47,0	86,0	71,8
LT	44,4	35,2	54,3	41,5

*Sumber: pengolahan data*

Grafik III. 5 Persentil-85 KM 4



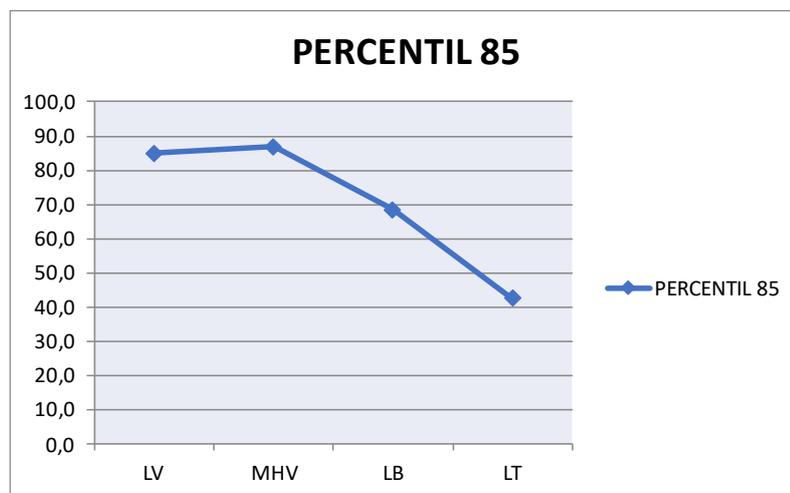
Sumber: pengolahan data

Tabel III. 18 Kecepatan Kendaraan KM 16

Jenis Kendaraan	Persentil -85	Kecepatan (Km/Jam)		
		Terendah	Tertinggi	Rata - Rata
LV	84,9	42,9	98,2	70,1
MHV	86,8	44,1	89,0	72,3
LB	68,4	48,2	78,0	62,5
LT	42,6	31,5	49,0	38,8

Sumber: pengolahan data

Grafik III. 6 Persentil-85 KM 16



Sumber: pengolahan data

### III.2.4 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan

Berikut tabel yang menampilkan tingkat pelayanan pada jalan tol Berdasarkan PM Nomor 96 Tahun 2015 Tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas :

Tingkat pelayanan pada ruas jalan diklasifikasikan atas:

- 1) Tingkat pelayanan A, dengan kondisi:
  - a) arus bebas dengan volume lalu lintas rendah dan kecepatan sekurang - kurangnya 80 (delapan puluh) kilometer per jam;
  - b) kepadatan lalu lintas sangat rendah;
  - c) pengemudi dapat mempertahankan kecepatan yang diinginkannya tanpa atau dengan sedikit tundaan.
- 2) Tingkat pelayanan B, dengan kondisi :
  - a) arus stabil dengan volume lalu lintas sedang dan kecepatan sekurang- sekurangnya 70 (tujuh puluh) kilometer per jam;
  - b) kepadatan lalu lintas rendah hambatan internal lalu lintas belum mempengaruhi kecepatan;
  - c) pengemudi masih punya cukup kebebasan untuk memilih kecepatannya dan lajur jalanyang digunakan.
- 3) Tingkat pelayanan C, dengan kondisi:
  - a) arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang - sekurangnya 60 (enampuluh) kilometer per jam;
  - b) kepadatan lalu lintas sedang karena hambatan internal lalu lintas meningkat;
  - c) pengemudi memiliki keterbatasan untuk memilih kecepatan, pindah lajur atau mendahului.

4) Tingkat pelayanan D, dengan kondisi:

- a) arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas tinggi dan kecepatan sekurang - sekurangnya 50 (lima puluh) kilometer per jam;
- b) masih ditolerir namun sangat terpengaruh oleh perubahan kondisi arus;
- c) kepadatan lalu lintas sedang namun fluktuasi volumelalu lintas dan hambatan temporer dapat menyebabkan penurunan kecepatan yang besar;
- d) pengemudi memiliki kebebasan yang sangat terbatas dalam menjalankan kendaraan, kenyamanan rendah, tetapi kondisi ini masih dapat ditolerir untuk waktu yang singkat.

5) Tingkat pelayanan E,dengan kondisi:

- a) arus mendekati tidak stabil dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sekurang - kurangnya 30 (tigapuluh) kilometer per jam pada jalan antar kota dan sekurang - kurangnya 10 (sepuluh) kilometer per jam pada jalan perkotaan.
- b) kepadatan lalu lintas tinggi karena hambatan internal lalu lintas tinggi;
- c) pengemudi mulai merasakan kemacetan-kemacetan durasi pendek.

6) Tingkat pelayanan F, dengan kondisi:

- a) arus tertahan dan terjadi antrian kendaraan yang panjang dengan kecepatan kurang dari 30 (tiga puluh) kilometer per Jam;
- b) kepadatan lalu lintas sangat tinggi dan volume rendah serta terjadi kemacetan untuk durasi yang cukup lama;

- c) dalam keadaan antrian, kecepatan maupun volume turun sampai 0 (nol).

Kecepatan rata – rata jalan tol Surabaya – Gresik sebesar 60,5 km/jam, maka menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 96 Tahun 2015 tingkat pelayanan jalan tol Surabaya – Gresik masuk dalam kategori C yang berarti arus stabil tetapi pergerakan kendaraan dikendalikan oleh volume lalu lintas yang lebih tinggi dengan kecepatan sekurang-kurangnya 60 km/jam.

### III.2.5 Karakteristik Kecelakaan

Jalan Tol Surabaya - Gresik, membentang dari ruas Dupak hingga Manyer (STA.0 - STA. 20+700). Jalan tol ini menjadi jalur alternatif bagi pengguna jalan tol jarak jauh, terutama yang hendak ke Gresik atau Surabaya dengan Jalur A dari Surabaya - Gresik dan Jalur B dari Gresik - Surabaya. Karakteristik kecelakaan diantaranya yaitu klasifikasi korban kecelakaan, waktu kejadian kecelakaan, jenis kecelakaan, dan kondisi cuaca pada saat kejadian kecelakaan.

#### a. Klasifikasi Korban Kecelakaan

Tabel III. 19 Klasifikasi Korban Kecelakaan

No.	Tahun	Klasifikasi Korban Kecelakaan			
		Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	Jumlah kasus
1.	2020	9	8	2	17
2.	2021	7	10	0	18
3.	2022	21	10	0	18
Total		37	28	2	53

Dari tabel di atas jumlah korban kecelakaan lalu lintas total selama 3 Tahun terakhir yaitu 52 kasus kecelakaan. Jumlah korban meninggal dunia 2, korban luka berat sejumlah 28 serta korban yang mengalami luka ringan sejumlah 37 orang.

b. Waktu Kejadian Kecelakaan

Tabel III. 20 Waktu Kejadian Kecelakaan

No.	Waktu	Tahun			
		2020	2021	2022	Total
1.	Dini hari	3	7	4	14
2.	Pagi hari	7	5	9	21
3.	Siang hari	4	2	5	11
4	Malam hari	3	4	6	13
Total		17	18	24	

*Sumber: Pengolahan Data*

Kecelakaan paling sering terjadi Berdasarkan analisis data diagram kecelakaan tersebut, kecelakaan terbanyak terjadi pada waktu pagi hari yaitu 21 kejadian. Sedangkan angka terendah pada siang hari yaitu 11 kejadian.

c. Jenis Kecelakaan

Kejadian kecelakaan melibatkan antara kendaraan dengan kendaraan, kendaraan dengan benda mati (kecelakaan tunggal), maupun kecelakaan yang diakibatkan oleh kondisi kendaraan tersebut. Berikut merupakan tabel yang menampilkan jenis kecelakaan pada Tahun 2020 - 2022 di tol Surabaya – Gresik.

Tabel III. 21 Jenis Kecelakaan

No.	Tahun	Jenis Kecelakaan	
		Tunggal	Ganda
1.	2020	6	11
2.	2021	3	15
3.	2022	12	6
Total		21	32

*Sumber: Pengolahan Data*

d. Kondisi Cuaca pada saat Terjadi Kecelakaan

Berikut merupakan tabel yang menampilkan keadaan cuaca pada saat terjadinya kecelakaan tahun 2020 - 2022 di tol Surabaya - Gresik.

Tabel III. 22 Kondisi Cuaca

No.	Tahun	Kondisi Cuaca		
		Cerah	Mendung	Hujan
1	2020	15	2	0
2	2021	15	2	1
3	2022	14	2	1
Total		44	6	2

Sumber: Pengolahan Data

III.2.6 Road Accident Mapping

Menggambarkan dan menjelaskan lokasi-lokasi titik kecelakaan.



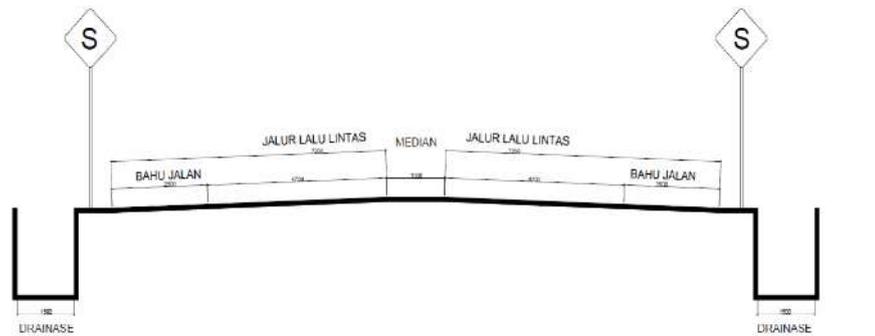
III.2.7 Kondisi Jalan dan Perlengkapan Jalan

a. Dimensi Jalan

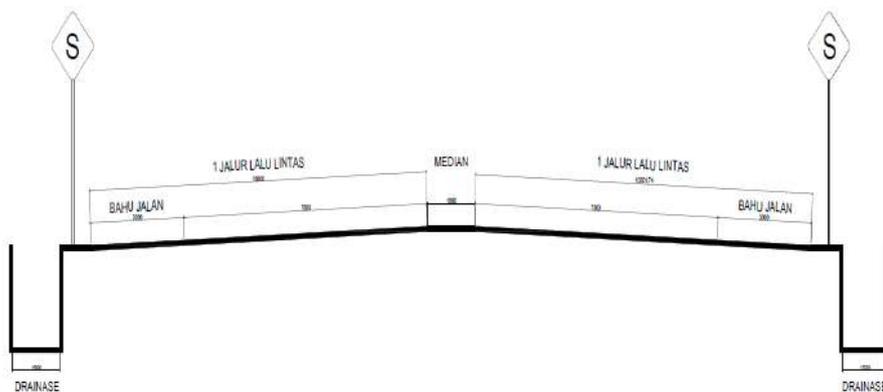
Jalan tol Surabaya – Gresik sepanjang 24,022 KM, pada KM 0 – KM 4 merupakan jalan dalam kota dan KM 4 – KM 20 merupakan jalan luar kota dengan masing – masing tipe jalan 6/2 D (*divided*) atau 6 lajur 2 arah dengan median tengah berupa parapet beton, sedangkan KM 8 – KM 20 merupakan jalan luar kota dengan tipe 4/2 D (*divided*) dengan lebar bahu kiri 2,5 meter dan bahu kanan 1 meter. Permukaan bahu tersebut berupa aspal beton.

Berikut adalah gambar dari penampang melintang Jalan tol Surabaya – Gresik :

GAMBAR 4.2 D



GAMBAR 6/2 D



Gambar III. 12 Penampang Melintang Tol Surabaya – Gresik

b. Alinyemen Jalan

Karakteristik alinyemen Jalan tol Surabaya – Gresik sepanjang 24,022 KM bergelombang. Pada segmen sepanjang 24,022 KM tersebut dengan kondisi jalan lurus bergelombang, kecepatan kendaraan cenderung tidak menurun. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 111 Tahun 2015 tentang Tata Cara Penetapan Batas Kecepatan, kecepatan rencana paling rendah di jalan arteri primer yaitu 60 km/jam dan kecepatan maksimalnya 100 km/jam untuk Jalan tol luar kota antar kota dan untuk jalan tol dalam kota menggunakan kecepatan maksimal yaitu 80 km/jam.

c. Rambu Lalu Lintas

Jumlah rambu lalu lintas yang terpasang di Jalan tol Surabaya – Gresik sepanjang 24,022 KM yaitu sebanyak 127 rambu lalu lintas, terdiri dari 50 rambu larangan, 33 rambu peringatan, 20 rambu petunjuk, 24 rambu perintah. Berikut adalah gambar dan kondisi keadaan rambu lalu lintas yang terpasang di jalan Tol Surabaya – Gresik:



Gambar III. 13 Rambu Pada Ruas Jalan Tol Surabaya – Gresik

Ukuran daun rambu petunjuk dengan ukuran huruf, angka, dan symbol.

Jenis Ukuran	A	B	C	D	E	r
Minimal	1.200	1.600	15	45	15	40
Maksimal	1.600	4.000	60	90	60	-

(dalam mm)

Gambar III. 14 Tabel Ukuran Rambu



Gambar III. 15 Rambu Informasi Tol

Jadi ukuran rambu petunjuk dari besar daun rambu, besar simbol angka dan simbol sesuai dengan PM No 13 tahun 2014. Berdasarkan hasil inspeksi survey lapangan di jalan tol Surabaya - Gresik tidak ditemukan permasalahan yang ada pada kondisi rambu di jalan tol Surabaya - Gresik dengan keterangan kondisi rambu di jalan tol Surabaya - Gresik masih dalam kondisi baik dengan pemasangan yang sudah sesuai standar dan masih dalam kondisi reflektif yang baik diatas 100%.

d. Marka Jalan

Fungsi dari marka jalan yaitu untuk mengarahkan arus lalu lintas, memberikan petunjuk dan membatasi lalu lintas pengguna jalan. Secara keseluruhan marka jalan di Jalan tol Surabaya – Gresik sepanjang 24,022 KM sudah sesuai baik marka tepi maupun marka pembagi lajur. Untuk tingkat reflektifitas dari marka jalan di Jalan tol Surabaya – Gresik masih memenuhi syarat ketentuan dari fungsi marka jalan. Berikut adalah kondisi keadaan dari marka jalan Tol Surabaya – Gresik :



Gambar III. 16 Marka Jalan Pada Ruas Jalan Tol Surabaya -  
Gresik

Berdasarkan hasil inspeksi survey lapangan di jalan tol Surabaya – Gresik tidak ditemukan permasalahan yang ada pada kondisi marka jalan di jalan tol Surabaya – Gresik dengan keterangan kondisi marka jalan di jalan tol Surabaya – Gresik masih dalam kondisi baik.

d. Alat Penerangan Jalan (APJ)

Alat Penerangan Jalan atau APJ di Jalan tol Surabaya – Gresik sepanjang 24,022 KM dalam kondisi baik yang terdiri dari APJ satu lengan dan dua lengan. Berikut adalah gambar kondisi dari APJ jalan Tol Surabaya – Gresik pada malam hari dan siang hari:



Gambar III. 17 Alat Penerangan Jalan Pada Ruas Jalan Tol  
Surabaya – Gresik Dua Lengan

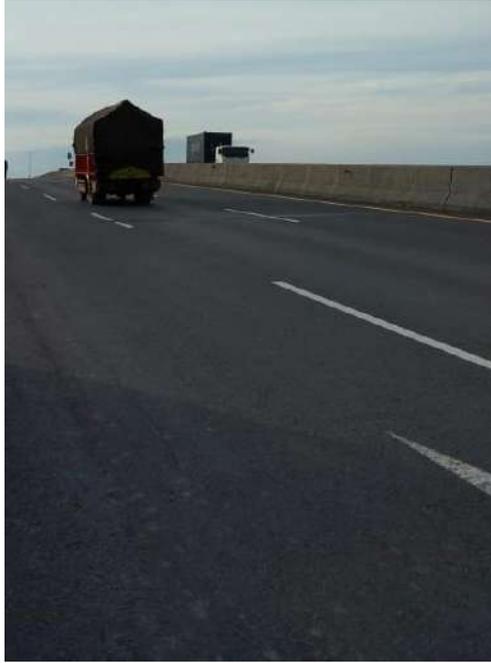


Gambar III. 18 Alat Penerangan Jalan Pada Ruas Jalan Tol  
Surabaya – Gresik Satu Lengan

e. Kondisi Permukaan Jalan

Kondisi permukaan jalan Jalan tol Surabaya – Gresik sepanjang 24,022 KM menggunakan lapisan rigid pavement yang dilapisi aspal. Rigid pavement berupa plat beton sebagai penyokong struktur jalan layang, sedangkan seluruh lapisan permukaan jalan dilapisi oleh asfalt. Jenis Konstruksi Jalan ini biasanya dipakai pada jalan yang memiliki kondisi lalu lintas yang cukup padat dan memiliki distribusi beban yang besar, seperti pada jalan-jalan lintas antar provinsi, jembatan layang (*fly over*), jalan tol, maupun pada persimpangan bersinyal. Jalan-jalan tersebut umumnya menggunakan beton sebagai bahan perkerasannya, namun untuk meningkatkan kenyamanan biasanya diatas permukaan perkerasan dilapisi asfalt.

Berdasarkan hasil inspeksi kondisi perkerasan sepanjang di Jalan tol Surabaya – Gresik dalam kondisi baik dan menggunakan drainase terbuka. Berikut adalah gambar kondisi permukaan dan saluran drainase tol Surabaya – Gresik:



Gambar III. 19 Permukaan Jalan Pada Ruas Jalan Tol Surabaya  
– Gresik



Gambar III. 20 Saluran Drainase Tol Surabaya – Gresik

f. Pengaman Pemakai Jalan

Menurut keputusan Menteri Perhubungan No.3 tahun 1994 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pemakai Jalan, Pagar Pengaman adalah kelengkapan tambahan pada jalan berfungsi sebagai pencegah pertama bagi kendaraan bermotor yang tidak dapat dikendalikan lagi agar tidak keluar dari jalur lalu lintas. Berdasarkan hasil survey inspeksi pada Jalan tol Surabaya – Gresik pengaman jalan dari sisi kanan maupun kiri menggunakan beton parapet dan guardrail. Berikut adalah gambar dari alat pengaman pemakai jalan menggunakan parapet dan guardrail di Tol Surabaya – Gresik :



Gambar III. 21 Pengaman Pemakai Jalan Pada Ruas Jalan Tol Surabaya – Gresik menggunakan parapet



Gambar III. 22 Pengaman Pemakai Jalan Pada Ruas Jalan Tol Surabaya – Gresik menggunakan Guard Rail

g. Hazard Sisi Jalan

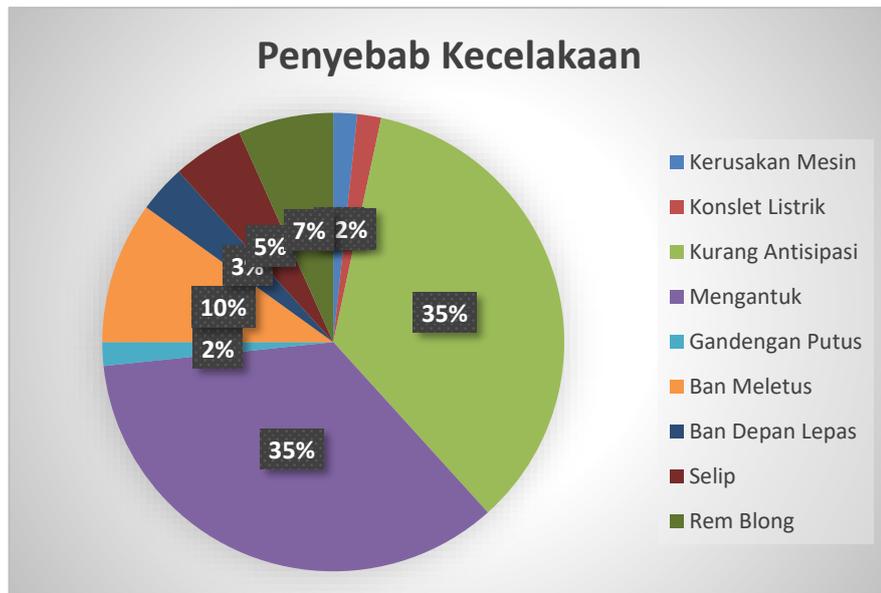
Hazard sisi jalan merupakan objek yang dapat meningkatkan fatalitas korban kecelakaan yang terletak di bahu jalan dengan jarak dari badan jalan kurang dari 60 cm seperti tiang, pohon, bebatuan dan lain lain. Selain itu hazard sisi jalan juga dapat berupa kendaraan yang parkir di bahu jalan, masyarakat / penumpang bus yang hendak naik dan turun di bahu jalan serta PKL yang berjualan di area dalam Tol, hal ini sering ditemukan di beberapa titik lokasi di Jalan tol Surabaya – Gresik. Hal tersebut sangat membahayakan bagi pengguna jalan lain, apalagi di jalan Jalan tol Surabaya – Gresik rata rata kendaraan menggunakan kecepatan tinggi sehingga dapat berpotensi menyebabkan kecelakaan tabrak belakang. Berikut adalah gambar hazard sisi jalan di jalan tol Surabaya – Gresik :



Gambar III. 23 Parkir Liar

### III.2.8 Penyebab Kecelakaan

Penyebab kecelakaan di Tol Surabaya – gresik terdiri dari beberapa penyebab antara lain, kerusakan mesin, konslet listrik, kurang antisipasi, mengantuk, gandengan putus, ban meletus, ban depan lepas, selip, dan rem blong. Tercatat paling tinggi kecelakaan disebabkan karena kurang antisipasi dan mengantuk dengan jumlah kecelakaan yang sama 21 dan presentase sebesar 35%.



Gambar III. 24 Penyebab Kecelakaan Tol Surabaya – Gresik  
*Sumber: Pengolahan Data*

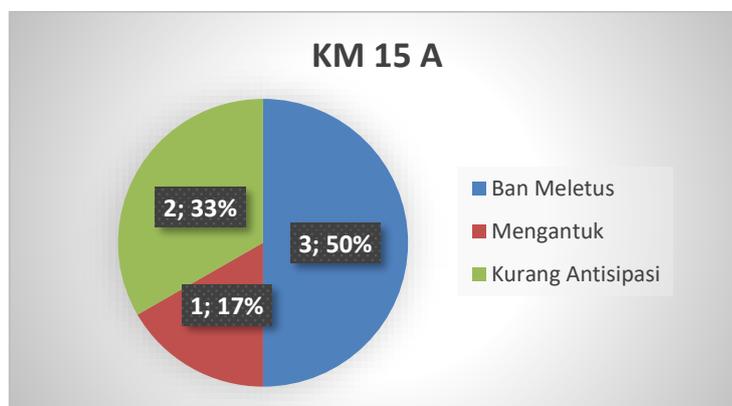
Kurang antisipasi dan mengantuk menjadi penyebab tertinggi kecelakaan di Tol Surabaya – Gresik karena jalan tol Surabaya – Gresik merupakan jalan tol yang dilewati kendaraan – kendaraan besar yang telah menempuh jarak yang jauh jadi sebagian besar sopir mengalami kelelahan dan kurang fit sehingga menyebabkan kurang antisipasi dan mengantuk pada saat mengemudi.

Dalam analisis titik rawan kecelakaan menggunakan metode *EAN* diperoleh *BLACKLINK* atau titik rawan kecelakaan sebanyak 3 titik di jalur Ambon, 3 titik di jalur Bandung, dan pada Gerbang Tol Romokalisari. Berikut tabel penyebab kecelakaan pada titik lokasi rawan kecelakaan (*BLACKLINK*):

Tabel III. 23 Penyebab Kecelakaan pada *BLACKLINK* (Main Road)  
Berdasarkan Perhitungan *EAN*

LOKASI		PENYEBAB
Jalur	KM	
A	15	Ban Meletus, Mengantuk, dan Kurang Antisipasi
	14	Mengantuk dan Kurang Antisipasi
	16	Mengantuk dan Kurang Antisipasi
B	1	Mengantuk dan Kurang Antisipasi
	4	Ban Depan Lepas dan Ban Belakang Pecah
	16	Mengantuk dan Kurang Antisipasi

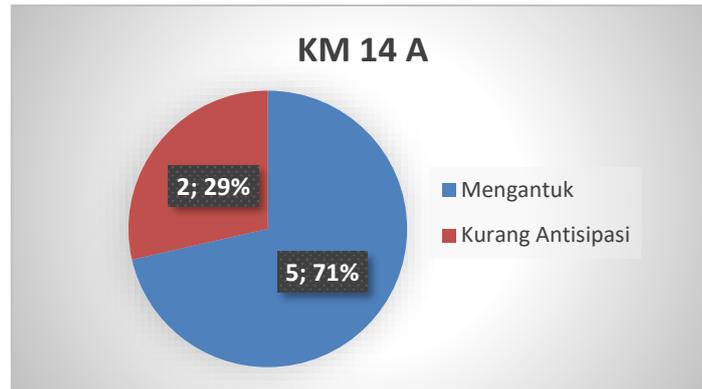
*Sumber: Pengolahan Data*



Gambar III. 25 Penyebab Kecelakaan KM 15 Ambon

*Sumber: Pengolahan Data*

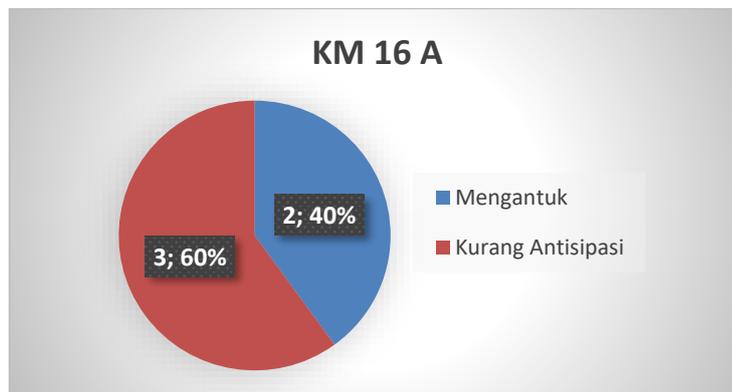
Pada diagram diatas dapat diketahui pada tahun 2020-2022 di KM 15 A terdapat kejadian kecelakaan dengan rincian Kurang antisipasi sebanyak 2, Mengantuk 1, Ban meletus 3. Dari kejadian yang disimpulkan pada diagram diatas dapat diketahui bahwa kejadian yang paling sering terjadi di KM 15 A yaitu Ban Meletus sebanyak 3 kejadian.



Gambar III. 26 Penyebab Kecelakaan 14 Ambon

*Sumber: Pengolahan Data*

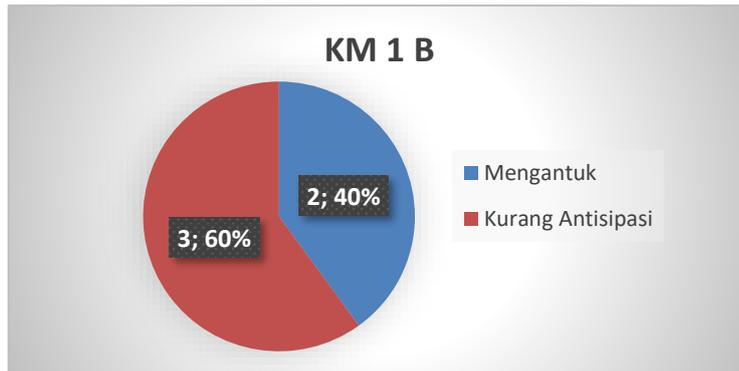
Pada diagram diatas dapat diketahui pada tahun 2020-2022 di KM 14 A terdapat kejadian kecelakaan dengan rincian mengantuk sebanyak 5, dan kurang antisipasi 2. Dari kejadian yang disimpulkan pada diagram diatas dapat diketahui bahwa kejadian yang paling sering terjadi di KM 14 A yaitu mengantuk sebanyak 5 kejadian.



Gambar III. 27 Penyebab Kecelakaan km 16 Ambon

*Sumber: Pengolahan Data*

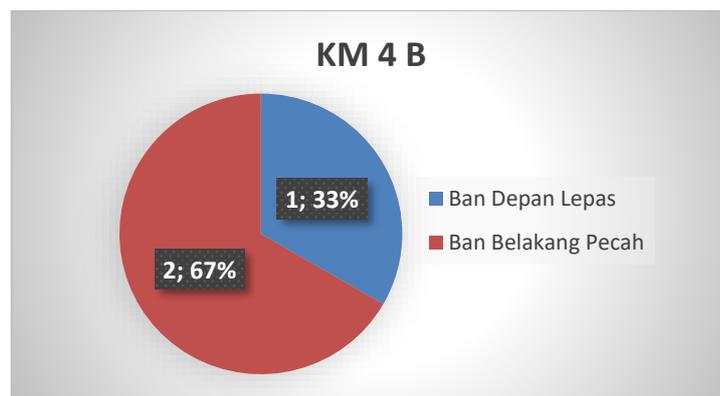
Pada diagram diatas dapat diketahui pada tahun 2020-2022 di KM 16 A terdapat kejadian kecelakaan dengan rincian Kurang antisipasi sebanyak 3, Mengantuk sebanyak 2. Dari kejadian yang disimpulkan pada diagram diatas dapat diketahui bahwa kejadian yang paling sering terjadi di KM 16 A yaitu kurang antisipasi sebanyak 3 kejadian.



Gambar III. 28 Penyebab Kecelakaan 1 Bandung

*Sumber: Pengolahan Data*

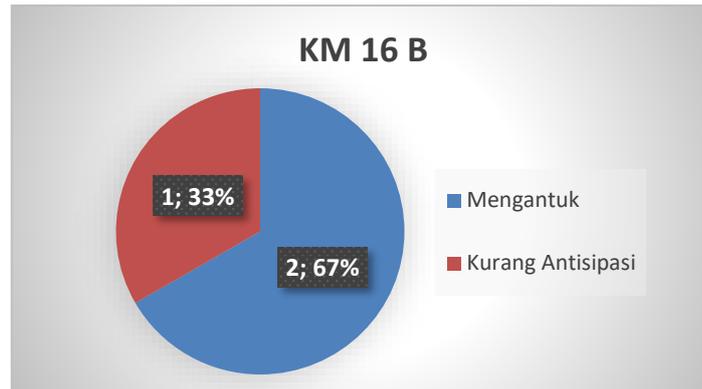
Pada diagram diatas dapat diketahui pada tahun 2020-2022 di KM 1 B terdapat kejadian kecelakaan dengan rincian Kurang antisipasi sebanyak 3, Mengantuk sebanyak 2. Dari kejadian yang disimpulkan pada diagram diatas dapat diketahui bahwa kejadian yang paling sering terjadi di KM 1 B yaitu kurang antisipasi sebanyak 3 kejadian.



Gambar III. 29 Penyebab Kecelakaan 4 Bandung

*Sumber: Pengolahan Data*

Pada diagram diatas dapat diketahui pada tahun 2020-2022 di KM 4 B terdapat kejadian kecelakaan dengan rincian ban belakang pecah sebanyak 2, ban depan lepas sebanyak 1. Dari kejadian yang disimpulkan pada diagram diatas dapat diketahui bahwa kejadian yang paling sering terjadi di KM 4 B yaitu ban belakang pecah sebanyak 2 kejadian.



Gambar III. 30 Penyebab Kecelakaan KM 16 Bandung

*Sumber: Pengolahan Data*

Pada diagram diatas dapat diketahui pada tahun 2020-2022 di KM 16 B terdapat kejadian kecelakaan dengan rincian Kurang antisipasi sebanyak 1, Mengantuk sebanyak 2. Dari kejadian yang disimpulkan pada diagram diatas dapat diketahui bahwa kejadian yang paling sering terjadi di KM 16 B yaitu kurang antisipasi sebanyak 2 kejadian.

### III.2.9 Rekomendasi Berdasarkan Faktor Penyebab Tertinggi

Berdasarkan hasil rekapitulasi data kecelakaan tahun 2020-2022, diperoleh hasil bahwa ketiga faktor penyebab tertinggi diantaranya yaitu mengantuk, kurang antisipasi, dan ban pecah. Berikut merupakan rekomendasi penanganan yang dapat dilakukan untuk mengatasi ketiga faktor penyebab kecelakaan tersebut, yaitu:

#### 1. Mengantuk (microsleep)

Kecelakaan dapat terjadi tidak hanya masalah teknis mobil maupun kondisi cuaca, namun juga dapat terjadi karena *human error* atau kesalahan manusia itu sendiri. Dari hasil analisis, kecelakaan lalu lintas yang banyak terjadi adalah kecelakaan

yang disebabkan oleh pengemudi yang mengantuk. Keadaan mengantuk saat mengemudi atau bisa juga disebut dengan istilah *microsleep* adalah dimana ketika sepersekian detik kita tertidur dan tanpa sadar kendaraan sudah berada diluar lajur atau bahkan dapat terjadi kecelakaan lalu lintas. *Microsleep* memang sangat berbahaya bagi pengemudi terutama di jalan tol karena karakteristik jalan tol yang cenderung lurus, bebas hambatan, dan kecepatan tinggi.

Hal yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi pengemudi mengantuk ketika mengemudi adalah dengan meningkatkan kewaspadaan untuk meningkatkan kesadaran dari pengemudi. Salah satu upaya penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan suatu perangkat yang dapat menambah getaran dengan frekuensi tertentu agar dapat meningkatkan kewaspadaan pengemudi. Contoh perangkat tersebut adalah marka kejut, rumble dot, paku jalan, dan juga rumble strip voice. Perangkat tersebut dapat dipasang sesuai dengan hasil analisa dan manajemen rekayasa lalu lintas yang dilakukan.

Pemasangan marka kejut dapat disesuaikan dengan peraturan terkait yaitu PM Perhubungan Nomor 82 tahun 2018 tentang Alat Pengendali dan Pengaman Pengguna Jalan. Disebutkan dalam Pasal 33 huruf d marka kejut memiliki fungsi untuk mengingatkan pengemudi akan lokasi rawan kecelakaan, sehingga pemasangan marka kejut ini sangat diperlukan. Hal tersebut dapat memberikan getaran lebih saat kendaraan melintas yang akan meningkatkan kewaspadaan pengemudi apabila mengantuk atau saat *microsleep*. Mengantuk saat mengemudi juga dapat disebabkan akibat kelelahan atau jam tidur yang kurang dari pengemudi itu sendiri. Maka dari itu, penting untuk memperhatikan stamina dari para pengemudi saat melintas di jalan tol.

Keberadaan rest area sangat diperlukan untuk tempat beristirahat para pengemudi dan pengguna jalan tol yang merasa lelah dan mengantuk. Jalan Tol Surabaya - Gresik sudah terdapat 1 rest area yang terletak pada KM 13 A – 14 A sesuai dengan PP Nomor 15 Tahun 2005 tentang Jalan Tol. Pasal 7 ayat 2 menyebutkan bahwa Tempat Istirahat Penumpang (TIP) sekurang-kurangnya terdiri dari sarana tempat parkir, jamban, dan peturasan. Pelayanan yang dimaksud berupa tersedianya stasiun pengisian bahan bakar, restoran, toko kecil, dan bengkel di tempat istirahat tersebut.

Fasilitas yang terdapat di rest area Tol Surabaya - Gresik sudah cukup memadai dan baik, namun perlu adanya penambahan fasilitas perbaikan kendaraan seperti bengkel. Rekomendasi lain yang dapat dilakukan adalah dengan memasang iklan kampanye keselamatan secara visual tentang bahaya mengantuk ketika berkendara dan juga peringatan pengecekan rutin tekanan ban kendaraan. Pesan visual disajikan semenarik mungkin agar pesan dapat tersampaikan kepada pengemudi dan pengguna jalan.

## 2. Kurang Antisipasi

Berdasarkan hasil analisis data kecelakaan tahun 2020 - 2022, penyebab tertinggi kecelakaan juga diakibatkan karena kurang antisipasi. Kurangnya antisipasi, kehilangan fokus dan konsentrasi, tidak dapat mengontrol kendaraan merupakan bagian dari *human error* yang dapat menyebabkan kecelakaan lalu lintas. *Human error* yang menjadi banyak penyebab kecelakaan memang tidak dapat dihindari karena kondisi fisik dan stamina setiap orang berbeda-beda. Namun setidaknya hal tersebut dapat diminimalisir oleh setiap penyedia layanan jalan tol. Oleh sebab itu, maka dibutuhkan adanya rekomendasi untuk mengantisipasi perilaku pengguna jalan yang cenderung kurang antisipasi, dengan membangun jalan yang bersifat *Forgiving*

*Road* yaitu jalan yang dapat memaafkan kesalahan pengguna jalan. Human error sulit untuk dikendalikan karena kondisi setiap orang berbeda, jadi perlu dilakukan pemasangan perlengkapan jalan yang dapat meminimalisir fatalitas akibat kecelakaan yaitu pemasangan *guardrail* sesuai dengan ketentuan dan pemasangan lampu strobo di beberapa titik rawan kecelakaan agar pengendara dapat lebih berkonsentrasi dan berhati - hati saat melewati daerah tersebut.

Kecelakaan yang diakibatkan karena kurang antisipasi juga bisa dikarenakan kurangnya pengetahuan dan kesadaran pengguna jalan akan faktor – faktor keselamatan berlalu lintas terutama di jalan tol. Selain itu, kurang antisipasi itu bisa disebabkan karena perilaku pengguna jalan yang tidak memperhatikan kondisi lingkungan seperti kondisi geometrik jalan, ugal – ugalan, tidak memperhatikan jarak antara satu kendaraan dengan kendaraan lain, dan perilaku menyalip yang kurang hati - hati. Oleh karena itu, dibutuhkan sosialisasi kepada pemakai jalan tol berupa himbauan atau informasi baik melalui brosur, media cetak, atau media elektronik oleh pihak PT. Margabumi Matraraya dengan cara membagikan brosur kepada pemakai jalan ketika masuk pintu gerbang tol atau dengan bekerjasama dengan media lain (media cetak atau elektronik) dengan demikian pengemudi dapat mengendarai kendaraannya dengan baik dan memahami sifat – sifat dari jalan tol tersebut, sehingga saat mengendarai kendaraan tercipta keselamatan jalan tol.

Kecelakaan karena kurang antisipasi juga bisa disebabkan karena banyaknya pengemudi kendaraan besar yang mengemudikan kendaraannya di lajur cepat atau lajur kanan dengan kecepatan yang cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kendaraan – kendaraan lain dikarenakan muatannya yang lebih berat. Hal tersebut bisa menimbulkan kecelakaan karena pengguna jalan lain yang tidak antisipasi kurang menjaga

jarak dengan kendaraan berat tersebut sehingga jika dibandingkan dengan kecepatan kendaraan lain yang lebih cepat maka bisa menimbulkan kecelakaan. Usulan kecelakaan yang bisa diterapkan yaitu dengan menambahkan rambu "Bus dan Truk Gunakan Lajur Kiri".

## 2. Pecah Ban

Pecah ban menjadi penyebab kecelakaan yang sering terjadi di jalan tol. Kondisi ban yang tidak optimal bisa menyebabkan kemungkinan mengalami risiko pecah ban. Banyak faktor yang menjadi penyebab pecah ban, yaitu usia ban, tingkat ketebalan telapak ban dan tekanan udara. Tekanan udara pada ban sangat dianjurkan sesuai rekomendasi pabrikan. Hal ini berkaitan dengan daya cengkram ban saat mobil melakukan pengereman.

Tekanan angin yang tidak sesuai dapat merusak struktur ban yang menyentuh aspal. Selain itu, pecah ban juga dapat disebabkan oleh muatan yang berlebih. Kelebihan muatan akan membuat ban bekerja ekstra di luar kemampuannya. Jika sudah tidak dapat menahan beban muatan, maka ban dapat pecah seketika. Berdasarkan beberapa penyebab pecah ban diatas, maka rekomendasi yang dapat dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya pecah ban di jalan tol yaitu:

- a. Menyediakan fasilitas alat untuk mengisi tekanan ban di setiap rest area atau pada fasilitas SPBU di jalan tol
- b. Memasang iklan kampanye keselamatan secara visual untuk selalu mengontrol tekanan angin pada ban untuk mencegah pecah ban.

### III.2.10 Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan

Setelah lokasi rawan kecelakaan teridentifikasi pada setiap 1 KM diruas Jalan Tol Surabaya - Gresik selanjutnya memberikan rekomendasi atau usulan penanganan lokasi - lokasi rawan

kecelakaan yang sudah teridentifikasi, sehingga dapat mengurangi tingkat kecelakaan dan tingkat fatalitas dari korban kecelakaan dan juga mengurangi lokasi rawan kecelakaan pada ruas Jalan Tol Surabaya - Gresik yang pada akhirnya dapat meningkatkan keselamatan pada jalan tol tersebut.

Penanganan kecelakaan ini di prioritaskan pada lokasi kecelakaan yang memiliki nilai Angka Ekuivalen Kecelakaan dan Frekuensi 3 tertinggi pada masing - masing jalur tahun 2020 - 2022 sehingga terdapat 14 titik yang akan diberikan usulan penanganan. Berikut merupakan rekomendasi atau usulan penanganan pada lokasi rawan kecelakaan pada ruas Jalan Tol Surabaya - Gresik:

Tabel III. 24 Usulan Penanganan di Lokasi Rawan Kecelakaan

No	Lokasi	Penyebab	Usulan Penanganan
1	KM 15 A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ban pecah</li> <li>2. Kurang antisipasi</li> <li>3. Mengantuk</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perbaiki perkerasan jalan</li> <li>2. Rambu peringatan himbauan untuk melakukan pengecekan tekanan ban pada KM 12.000 A</li> <li>3. Pemenuhan fasilitas yang memadai terkait fasilitas bengkel ban dan tambal ban semua golongan kendaraan</li> <li>4. Penambahan lampu strobo di KM 14.900 A agar pengguna jalan lebih waspada</li> </ol>
2	KM 14 A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengantuk</li> <li>2. Kurang Antisipasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan lampu strobo di KM 13.900 A agar pengguna jalan lebih waspada</li> <li>2. Penambahan marka kejut pada KM 14 A tiap 300 meter</li> </ol>
3	KM 16 A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurang Antisipasi</li> <li>2. Mengantuk</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan lampu strobo di KM 15.900 A agar pengguna jalan lebih waspada</li> <li>2. Penambahan marka kejut pada KM 16.500 A</li> </ol>

No	Lokasi	Penyebab	Usulan Penanganan
4	KM 1 B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurang Antisipasi</li> <li>2. Mengantuk</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan lampu strobo di KM 0.900 B agar pengguna jalan lebih waspada</li> <li>2. Penambahan marka kejut pada KM 1.500 B</li> </ol>
5	KM 4 B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ban Pecah</li> <li>2. Ban Lepas</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Himbauan untuk melakukan pengecekan tekanan ban pada KM 3.900 B</li> </ol>
6	KM 16 B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengantuk</li> <li>2. Kurang Antisipasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penambahan lampu strobo di KM 15.900 B agar pengguna jalan lebih waspada</li> <li>2. Penambahan marka kejut pada KM 16.500 B</li> </ol>