

## **BAB IV**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian adalah suatu cara pelaksanaan penelitian dalam rangka mencari jawaban atas permasalahan penelitian yang diajukan. Metode penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian deskriptif dalam menganalisis data primer yang didapat dari pengamatan di lapangan serta pembagian kuisioner bagi pengguna jalan tol dan data sekunder yang didapat dari PT. Jasa Marga (Persero) Cab. Jawa Timur selaku pengelola jalan tol Surabaya-Gempol.

#### **4.1 Pelaksanaan Penelitian**

Jalan tol Surabaya-Gempol merupakan jalan tol yang pelaksanaan pengoperasiannya dikelola langsung oleh PT. Jasa Marga (Persero) Jawa Timur. Agar penelitian ini dapat terarah dan mendapatkan hasil yang optimal maka diperlukan metode yang tepat.

Untuk menunjang penelitian ini diperlukan data yang akurat. Langkah-langkah dasar untuk memperoleh data yaitu dengan mengadakan studi kecelakaan secara rinci, yaitu :

1. Memperoleh data kecelakaan lalu lintas baik itu dari pengelola jalan tol maupun dari pihak kepolisian yang berada di Kodya Surabaya, Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan khususnya yang berdekatan dengan lokasi ruas jalan tol Surabaya-Gempol.
2. Mencari data primer dengan cara pengamatan langsung dan penyebaran kuisioner di lapangan.
3. Menentukan lokasi daerah rawan kecelakaan dengan angka kecelakaan tertinggi.
4. Menganalisis data lapangan dan data dari instansi-instansi yang terkait untuk menentukan langkah-langkah perbaikan.

5. Mengambil kesimpulan dari kondisi data yang ada dan memberikan saran serta masukan bagi permasalahan kecelakaan lalu lintas di ruas jalan yang diamati.

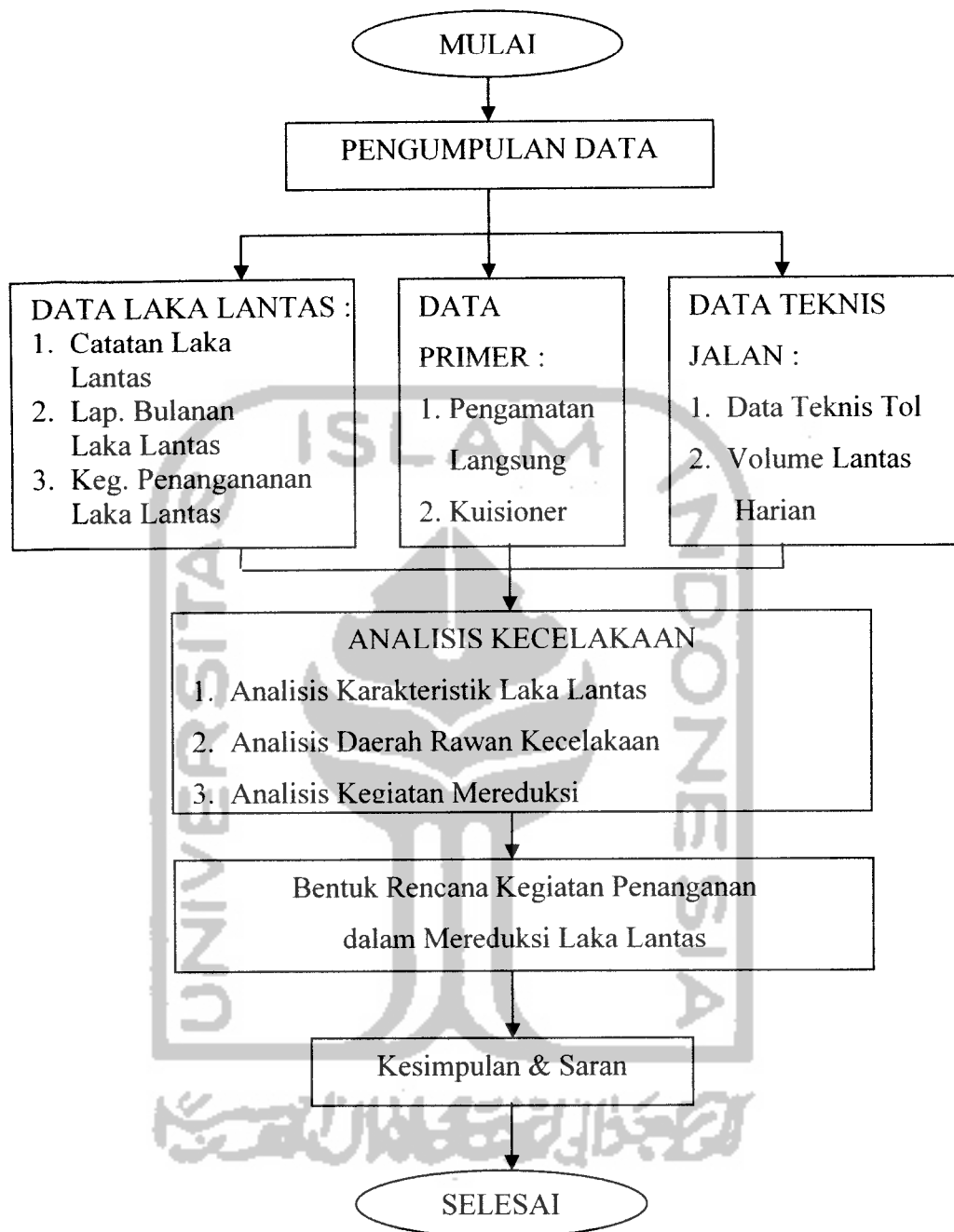
#### **4.2 Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang terdiri dari :

1. Data primer yaitu data yang didapat dari pengamatan langsung di lapangan dan penyebaran kuisioner bagi pengguna jalan tol.
2. Data teknis jalan, meliputi gambaran umum ruas jalan tol Surabaya-Gempol, seperti : panjang jalan, jumlah ruas dan panjang masing-masing ruas, lokasi pintu-pintu gerbang tol, dan lain-lain. Data ini didapatkan dari Divisi Pemeliharaan Jalan PT. Jasa Marga (Persero) Jawa Timur.
3. Data Volume Kendaraan, yang meliputi Volume Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR) kendaraan selama tahun 2003-2005 yang melalui ruas jalan tol Surabaya-Gempol.
4. Data kejadian kecelakaan, merupakan data historis kecelakaan yaitu laporan kecelakaan lalu lintas yang memuat pencatatan kecelakaan tahun 2003-2005.
5. Data perlengkapan jalan (rambu, marka jalan, dan lain-lain), meliputi sistem perambuan yang ada serta sarana dan prasarana pelengkap lain yang dipergunakan dalam pengelolaan dan pengendalian lalu lintas.

##### **4.2.1 Prosedur Penelitian**

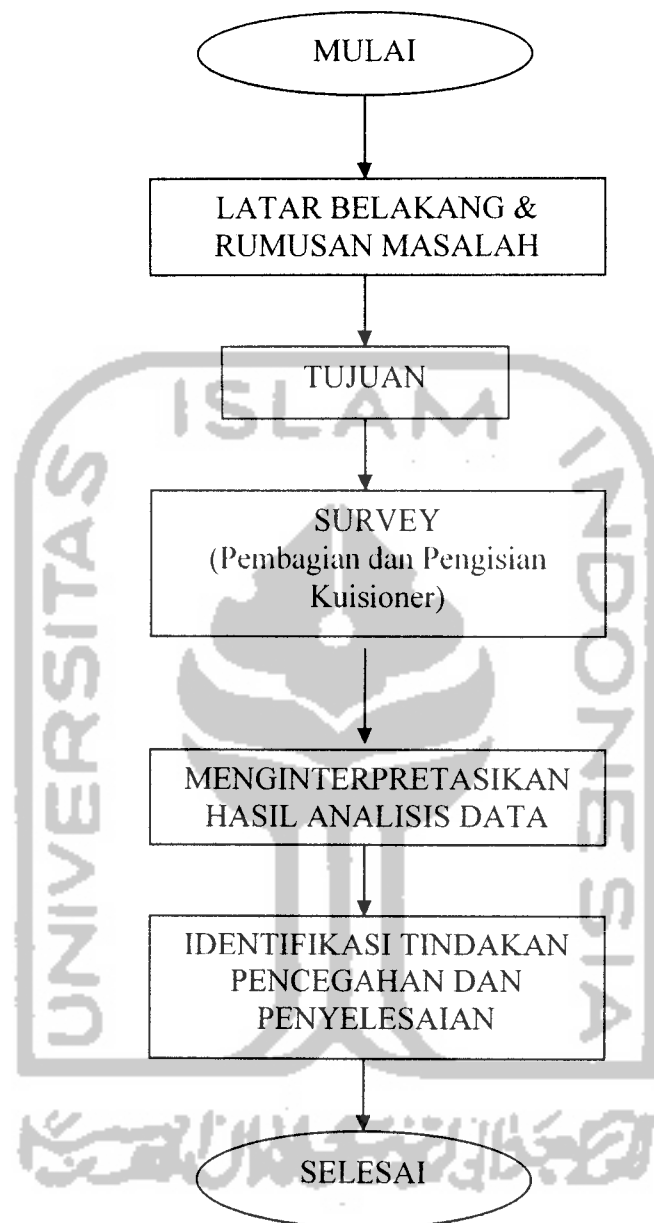
Prosedur penelitian yang dilakukan dalam melakukan studi ini dapat dilihat pada diagram *flow chart* gambar 4.1 berikut ini :



**Gambar 4.1** Diagram *Flow Chart* Penelitian

#### 4.2.2 Prosedur Pelaksanaan Kuisisioner

Pada penelitian ini menggunakan data primer yaitu berupa pengisian kuisisioner bagi para pengguna jalan tol. Prosedurnya dapat dilihat pada diagram *flow chart* gambar 4.2 berikut ini :



**Gambar 4.2** Diagram *Flow Chart* Kuisisioner

#### 4.2.3 Pengumpulan Data

a. Data Primer

- Data teknis jalan yang meliputi gambaran umum keadaan fisik dan topografi jalan serta kegiatan yang ada di sekitar ruas jalan.

- Data hasil penyebaran kuisisioner yang bertujuan untuk mengetahui keamanan dan kenyamanan pengguna jalan tol serta tentang hal-hal yang berpeluang menyebabkan terjadinya kecelakaan pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol.

b. Data Sekunder

Data sekunder didapat dari data-data yang ada di PT. Jasa Marga (Persero) Jawa Timur selaku pengelola jalan tol Surabaya-Gempol.

#### 4.2.4 Data Teknis Lokasi Penelitian

Data teknis lokasi studi diperoleh dari data yang sudah ada atau data sekunder. Adapun data teknis lokasi studi dapat disampaikan sebagai berikut

1. Panjang jalan
  - a. Jalan utama : 43 km
  - b. Jalan penghubung : 12.3 km
  - c. Jalan lokal : 22.5 km
2. Penampang melintang
  - a. Lebar lajur lalu lintas : 3.75 m
  - b. Lebar bahu jalan : 2.50 m
  - c. Lebar rata-rata median : 2.50 m
3. Tipe perkerasan.
  - a. Jalan utama : Aspal Beton (*Flexible Pavement*)
  - b. Gerbang tol : Perkerasan Beton
4. Jumlah Jalur : 2 jalur terpisah masing-masing 2 lajur (  $2 \times 3.75$  m )
5. Jumlah gerbang tol : 9 Buah
  - a. GT. Tanjung Perak
  - b. GT. Dupak
  - c. GT. Banyu Urip
  - d. GT. Kota Satelit
  - e. GT. Gunung Sari
  - f. GT. Waru
  - g. GT. Sidoarjo
  - h. GT. Porong
  - i. GT. Gempol
6. Kecepatan rencana :
  - a. Dalam Kota : 60 – 100 km/jam
  - b. Luar Kota : 80 – 120 km/jam

7. Pembagian ruas jalan :

Tanjung Perak – Dupak – Banyu Urip – Kota Satelit – Gunung Sari – Waru  
– Sidoarjo – Porong - Gempol

8. Jembatan-jembatan dan bangunan :

- |                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| a. Jembatan Sungai                          | : 37 buah |
| b. Over Pass                                | : 20 buah |
| c. Under Pass                               | : 5 buah  |
| d. Jembatan Soerjo                          | : 1 buah  |
| e. Simpang Susun ( <i>interchange</i> )     | : 7 buah  |
| f. Simpang Sebidang ( <i>intersection</i> ) | : 5 buah  |
9. Tempat istirahat : 2 buah
10. Perangkat atau rambu pengatur lalulintas terdiri dari :
- Rambu Penunjuk Arah, Rambu Peringatan, Rambu Perintah, Rambu Larangan
11. Penggolongan jenis kendaraan
- |                 |                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| a. Golongan I   | : Sedan, Jeep, Minibus, Truk Kecil $\frac{3}{4}$ dan Bus. |
| b. Golongan IIA | : Truk Besar dan Bus Besar 2 Gandar                       |
| c. Golongan IIB | : Truk Besar dan Bus Besar 3 Gandar                       |
| d. Golongan Nol | : Kendaraan dengan perlakuan khusus                       |

#### 4.3 Analisis Data

Dengan melakukan inventarisasi dan interpretasi serta analisis statistik dari data kecelakaan lalu lintas sehingga diperoleh gambaran umum kecelakaan dan hal-hal khusus mengenai analisis terhadap karakteristik kecelakaan pada lokasi-lokasi tersebut. Analisis yang dipakai adalah analisis *Black Site* dan *Black Spot*.

#### 4.4 Alternatif Pemecahan

Alternatif pemecahan atau masukan-masukan kegiatan dan upaya-upaya untuk mereduksi kejadian kecelakaan serta tingkat keparahan kecelakaan dalam meningkatkan keselamatan lalu lintas untuk menciptakan suasana berlalulintas yang aman dan nyaman.

## BAB V

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Karakteristik Kecelakaan

Analisis dan pembahasan diawali dengan melihat distribusi kecelakaan. Banyak variabel yang dapat menjadikan penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas, baik kecelakaan tunggal maupun berkelompok. Prinsip identifikasi faktor penyebab kecelakaan yang dominan merupakan kejadian yang berulang, semakin relatif sering terjadi suatu kecelakaan terhadap yang lain maka kecenderungan dominasi faktor penyebab kecelakaan tersebut semakin kuat.

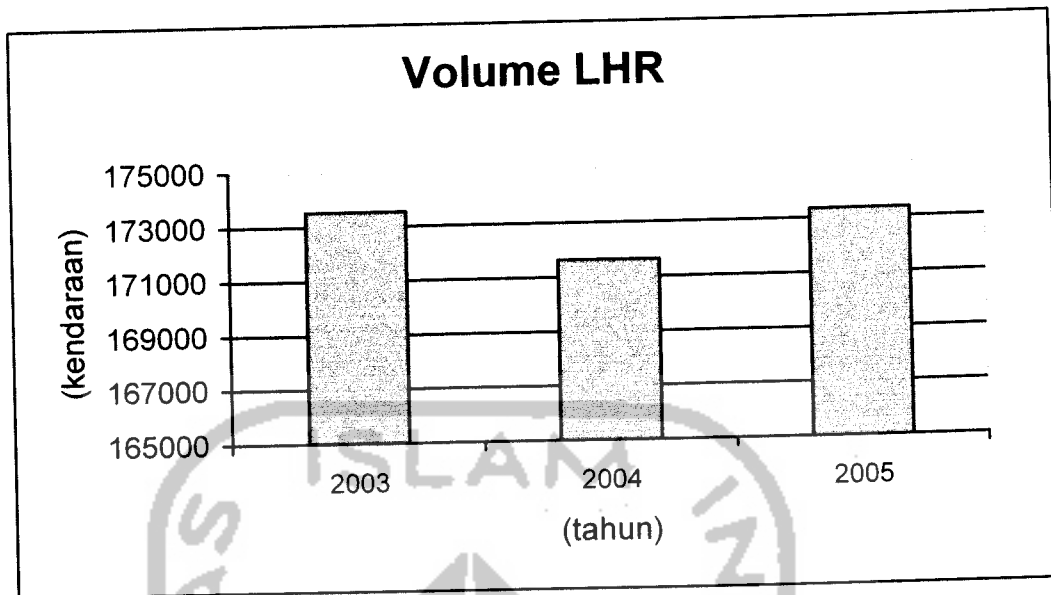
#### 5.2 Kejadian Kecelakaan

Lalu lintas homogen adalah salah satu ciri dari lalu lintas yang ada di jalan tol. Pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol lalu lintasnya terdiri atas kendaraan roda empat atau lebih, untuk kendaraan bermotor atau bukan dan pejalan kaki tidak diperkenankan melewatinya. Jalan tol Surabaya-Gempol terdiri atas 8 (delapan) ruas jalan dengan 2 (dua) jalur yaitu jalur A arah Gempol dan jalur B arah Tanjung Perak.

**Tabel 5.1** Volume Lalu Lintas Harian Tahun 2003 - 2005

Ruas Jalan Tol	Jumlah Kendaraan		
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005
Surabaya- Gempol	173.529	171.630	173.339

Sumber : [www.jasamarga.com](http://www.jasamarga.com), 2006



**Gambar 5.1** Lalu Lintas Harian Rata-Rata Tahun 2003 - 2005

Dapat dilihat dari Tabel 5.1 dan Gambar 5.1 Lalu lintas harian rata-rata paling besar terjadi pada tahun 2003 yaitu mencapai 173.529 kendaraan dan lalu lintas harian rata-rata paling kecil terjadi pada tahun 2004 yaitu sebesar 171.630 kendaraan.

### 5.2.1 Jumlah Kecelakaan dan Korban Kecelakaan

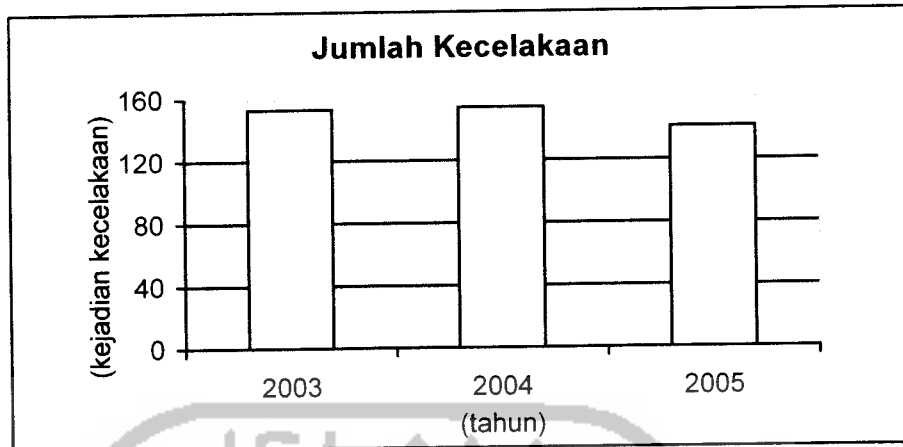
Semakin baiknya prasarana maupun sarana transportasi yang ada dapat berpengaruh pada besar kecilnya angka kecelakaan lalu lintas dengan akibatnya baik mencakup korban luka ringan, luka berat ataupun korban meninggal dunia.

**Tabel 5.2** Jumlah Kecelakaan Tahun 2003-2005

Tahun	Jumlah Kejadian Kecelakaan
2003	153
2004	154
2005	141

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



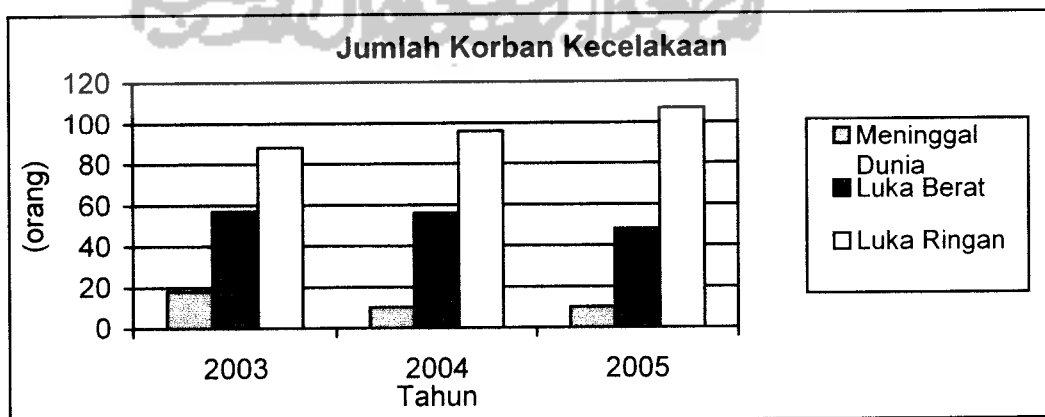


**Gambar 5.2** Jumlah Kecelakaan Tahun 2003-2005

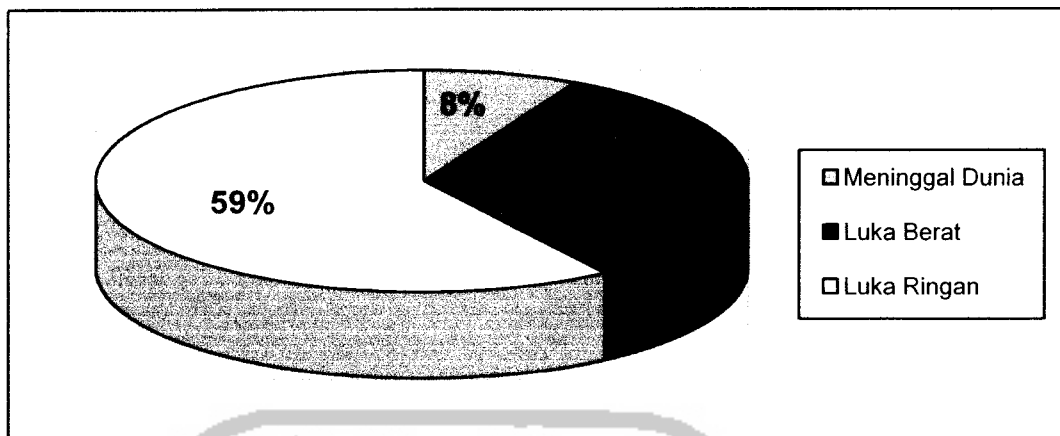
**Tabel 5.3** Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2003-2005

Tahun	Jumlah Korban (orang)	Tingkat Keparahan Korban		
		Meninggal Dunia (orang)	Luka Berat (orang)	Luka Ringan (orang)
2003	163	18	57	88
2004	162	10	56	96
2005	165	10	48	107
TOTAL	490	38	161	291

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.3** Jumlah Korban Kecelakaan Tahun 2003-2005



**Gambar 5.4** Persentase Korban Kecelakaan Ditinjau dari Tingkat Keparahan Selama 3 Tahun (Thn 2003-2005)

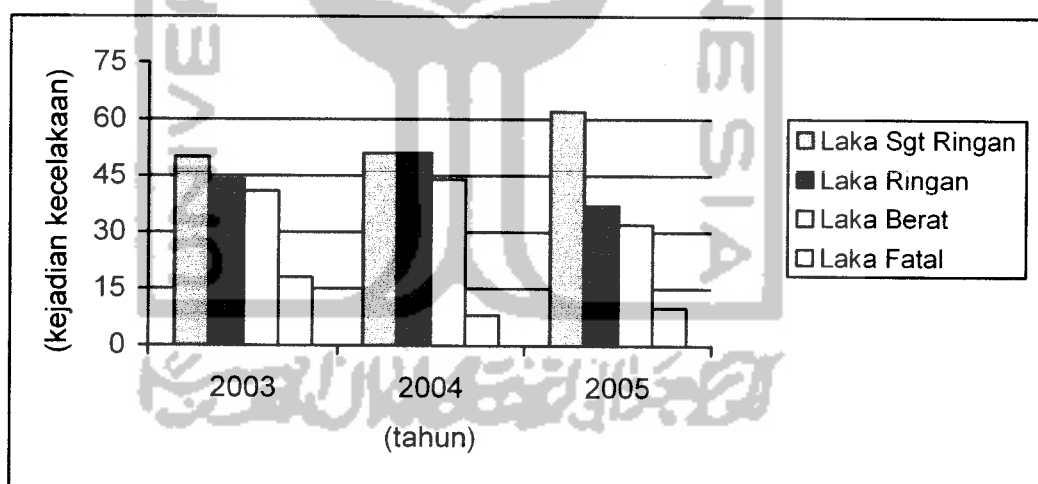
Data pada Tabel 5.2, Gambar 5.2, Tabel 5.3, Gambar 5.3 serta Gambar 5.4 menyajikan data jumlah kecelakaan dan jumlah korban kecelakaan berdasarkan tingkat keparahan yang terjadi selama tahun 2003-2005. Dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan pada tahun 2005 mengalami penurunan dibandingkan pada tahun 2003 dan 2004.

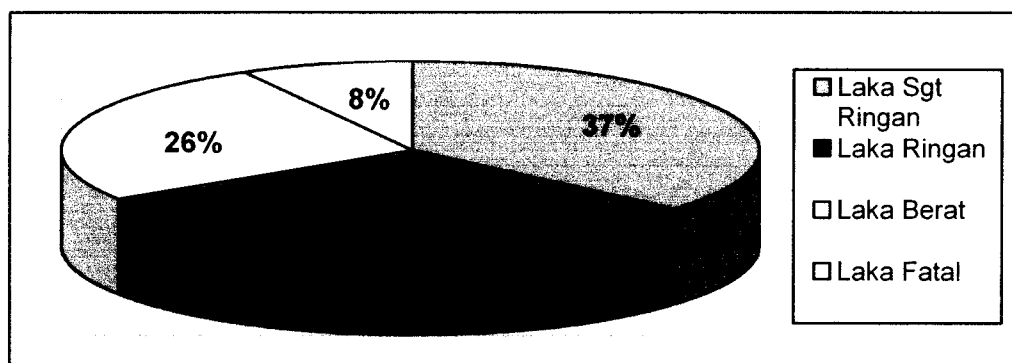
Ditinjau dari jumlah korban luka berat dan korban meninggal dunia menunjukkan penurunan dari tahun ke tahun sedangkan untuk korban luka ringan mengalami kenaikan yang cukup besar, sedangkan untuk persentase selama tahun 2003-2005 untuk korban luka ringan sebanyak 291 orang atau 59% dari total jumlah korban. Sisanya sebanyak 161 orang atau 33% mengalami luka berat dan 38 orang atau 8% meninggal dunia.

**Tabel 5.4** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan

Tingkat Kecelakaan	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Laka Sangat Ringan	50	51	62	163	37
Laka Ringan	44	51	37	132	29
Laka Berat	41	44	32	117	26
Laka Fatal	18	8	10	36	8
<b>JUMLAH</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>141</b>	<b>448</b>	<b>100</b>

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

**Gambar 5.5** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan



**Gambar 5.6** Persentase Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan Selama 3 Tahun (Tahun 2003-2005)

Data diatas menyajikan tingkat kecelakaan yang ditimbulkan oleh faktor-faktor penyebab kecelakaan, dimana terbagi atas 4 (empat) kategori (Fachrurrozy, 2001) yaitu :

1. *Property Damage Only (PDO)*, dimana kecelakaan yang tidak mengakibatkan kematian atau luka-luka tetapi menimbulkan kerusakan properti.
2. Kecelakaan ringan, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan luka-luka ringan.
3. Kecelakaan berat, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan luka berat tetapi tidak meninggal.
4. Kecelakaan fatal, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan sedikitnya eorang meninggal.

Dapat dilihat selama 3 (tiga) tahun yaitu tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan sangat ringan mengalami kenaikan setiap tahunnya. Hal ini disebabkan oleh faktor kurang antisipasi atau lengah dan faktor pengemudi yang mengantuk. Kewaspadaan pengemudi seringkali kurang meskipun berkendara dalam kecepatan tinggi begitu juga dengan kondisi kendaraan yang kurang baik.

### 5.2.2 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

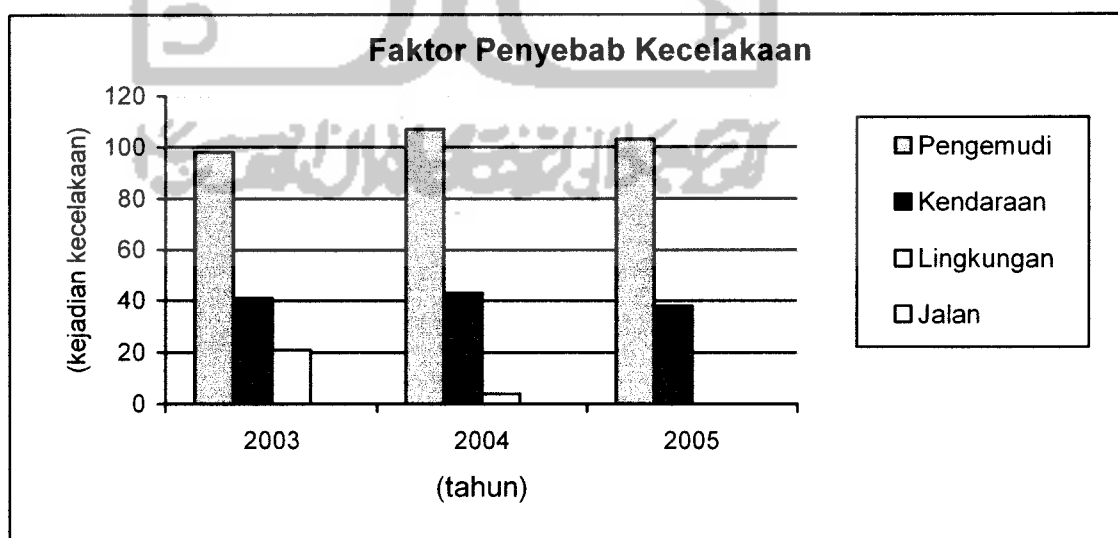
Penyebab kecelakaan lalu lintas bisa dilihat dari berbagai faktor, yaitu kendaraan, manusia sebagai pejalan kaki maupun manusia sebagai pengemudi

serta jalan dan lingkungan. Untuk faktor penyebab pada penelitian ini menggunakan data dari PT. Jasa Marga (Persero) Jawa Timur dan data survei yang dilakukan peneliti berupa pembagian kuisisioner bagi para pengguna jalan tol. Penyebaran kuisisioner dilakukan pada hari Sabtu, Minggu dan Senin tanggal 16 - 18 September 2006 antara pukul 10.00 – 14.00 waktu setempat dengan menggunakan 100 orang responden. Karakteristik faktor-faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 5.5, Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 di bawah ini :

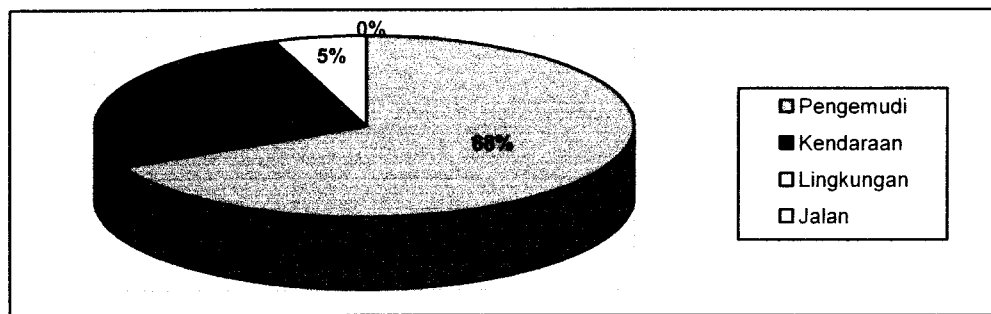
**Tabel 5.5** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Faktor Penyebab

Faktor Penyebab	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Pengemudi	98	107	103	308	68
Kendaraan	41	43	38	122	27
Lingkungan	21	4	0	25	5
Jalan	0	0	0	0	0
TOTAL	160	154	141	455	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.7** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Faktor Penyebab



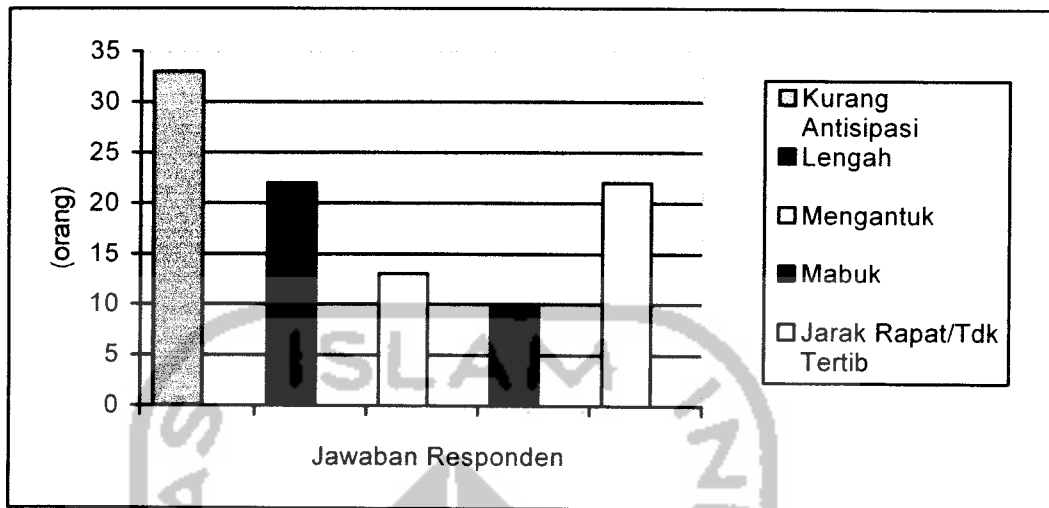
**Gambar 5.8** Persentase Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Faktor Penyebab Selama 3 Tahun (Tahun 2003-2005)

Dari Tabel 5.5, Gambar 5.7 dan Gambar 5.8 terlihat bahwa selama tahun 2003-2005, faktor manusia sebagai pengemudi merupakan penyebab kecelakaan yang paling menonjol yaitu sebesar 308 orang atau 68% dari total jumlah penyebab kecelakaan disusul kemudian faktor kendaraan sebesar 122 kendaraan atau 27% kemudian faktor lingkungan sebesar 5% serta faktor jalan sebesar 0%.

Karakteristik faktor-faktor penyebab kecelakaan dari hasil survei yang dilakukan peneliti berupa pembagian kuisioner bagi para pengguna jalan tol dan data dari PT. Jasa Marga Jawa Timur. Data hasil kuisioner dilihat dari banyaknya pendapat atau jawaban pengguna jalan tol yang berkaitan dengan kondisi pengemudi, kondisi kendaraan serta kondisi jalan tol itu sendiri hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.6, Tabel 5.7, Gambar 5.9, Gambar 5.10 dan Gambar 5.11

**Tabel 5.6** Penilaian Pengguna Jalan Tol Terhadap Pengemudi Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Menurut Data Kuisioner

Faktor Penyebab	Jumlah Jawaban Responden
Kurang Antisipasi	33
Lengah	22
Mengantuk	13
Mabuk	10
Jarak Rapat/Tdk Tertib	22
TOTAL	100

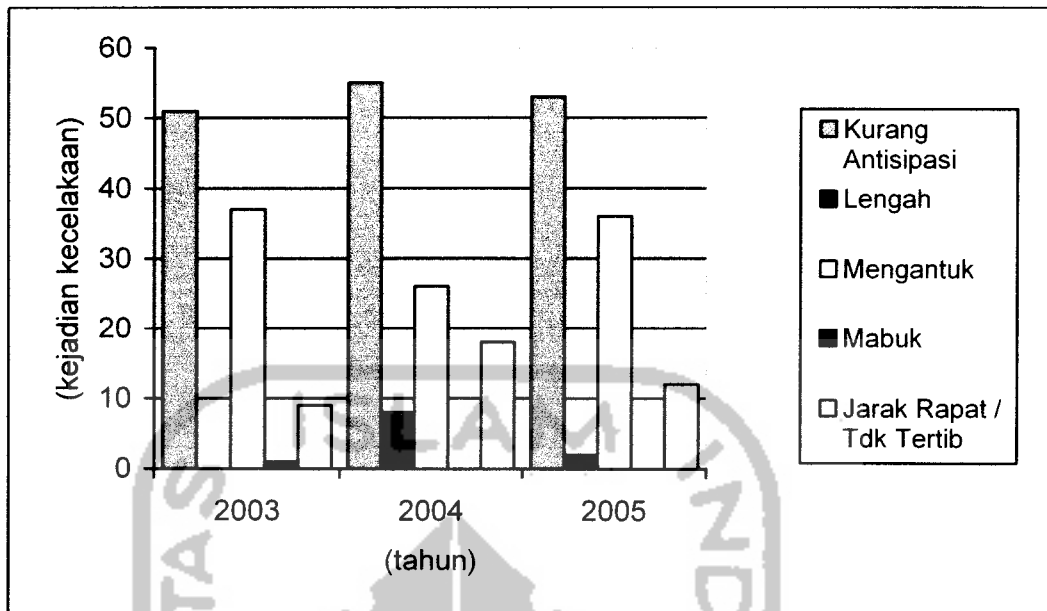


**Gambar 5.9** Penilaian Pengguna Jalan Tol Terhadap Pengemudi Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Menurut Data Kuisisioner

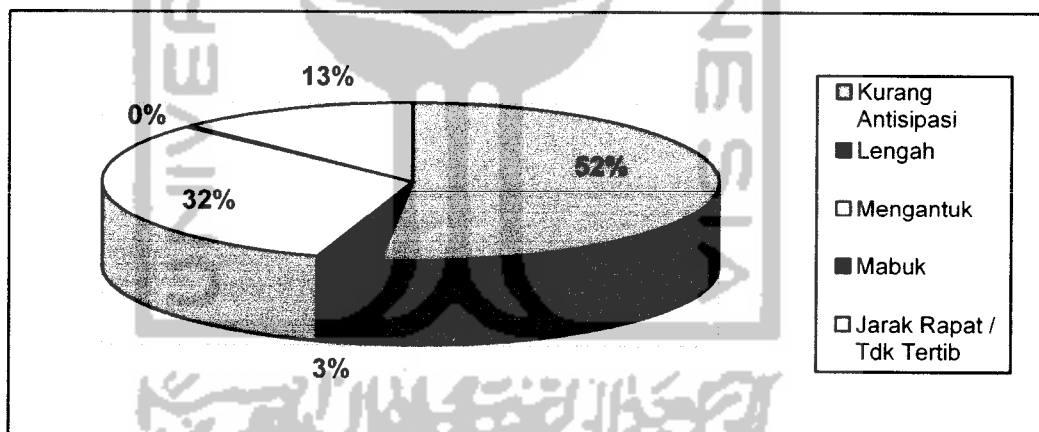
**Tabel 5.7** Pengemudi Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan

Faktor Penyebab	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Kurang Antisipasi	51	55	53	159	52
Lengah	0	8	2	10	3
Mengantuk	37	26	36	99	32
Mabuk	1	0	0	1	0
Jarak Rapat / Tidak Tertib	9	18	12	39	13
TOTAL	98	107	103	308	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.10** Pengemudi Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan



**Gambar 5.11** Persentase Pengemudi Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Selama 3 Tahun (Tahun 2003-2005)

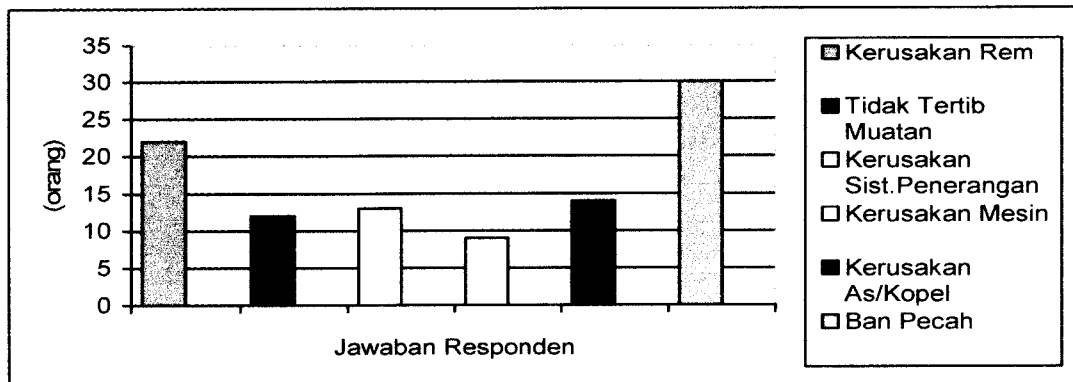
Dari data Tabel 5.6 dan Gambar 5.9 terlihat bahwa para pengguna jalan tol sebanyak 22 responden tidak tertib dalam berlalu lintas lalu, sebanyak 33 responden yang merasa kurang antisipasi dalam berkendara di jalan tol lalu 22 responden merasa lengah, 13 responden mengantuk dan 10 responden pernah berkendara dalam keadaan mabuk. Sedangkan data dari PT. Jasa Marga Jawa



Timur pada Tabel 5.7, Gambar 5.10 dan Gambar 5.11 terlihat bahwa selama tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan karena kurang antisipasi dari pengemudi paling banyak terjadi yaitu sebesar 159 kejadian atau 52% lalu disusul faktor pengemudi yang mengantuk sebesar 99 kejadian atau 32% dan sisanya 39 kejadian (13%) untuk pengemudi yang tidak tertib / jarak rapat, 10 kejadian (3 %) untuk pengemudi yang lengah serta 1 kejadian (0%) untuk pengemudi yang mengemudi dalam keadaan mabuk. Jika data kuisisioner dibandingkan dengan data dari PT. Jasa Marga Jawa Timur maka dapat dilihat bahwa faktor kurang berantisipasi dalam berkendara merupakan faktor penyebab kecelakaan terbesar dan pada kenyataannya terdapat pengemudi yang mabuk dan sebagian pengemudi ini termasuk dalam usia muda. Pada jalan tol, pengemudi cenderung mengemudikan kendaraannya dalam kecepatan tinggi karena faktor jalan lurus dan mulus serta kecepatan minimum yang cukup tinggi yaitu 60 km/jam sehingga keterampilan dalam mengemudi memiliki peranan yang penting dan harus dimiliki oleh seorang pengemudi.

**Tabel 5.8** Penilaian Pengguna Jalan Tol Terhadap Kendaraan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Menurut Data Kuisisioner

Faktor Penyebab	Jumlah Jawaban Kuisisioner
Kerusakan Sistem Rem	22
Tidak Tertib Muatan	12
Kerusakan Sistem Penerangan	13
Kerusakan Mesin	9
Kerusakan As/Kopel	14
Ban Pecah	30
TOTAL	100

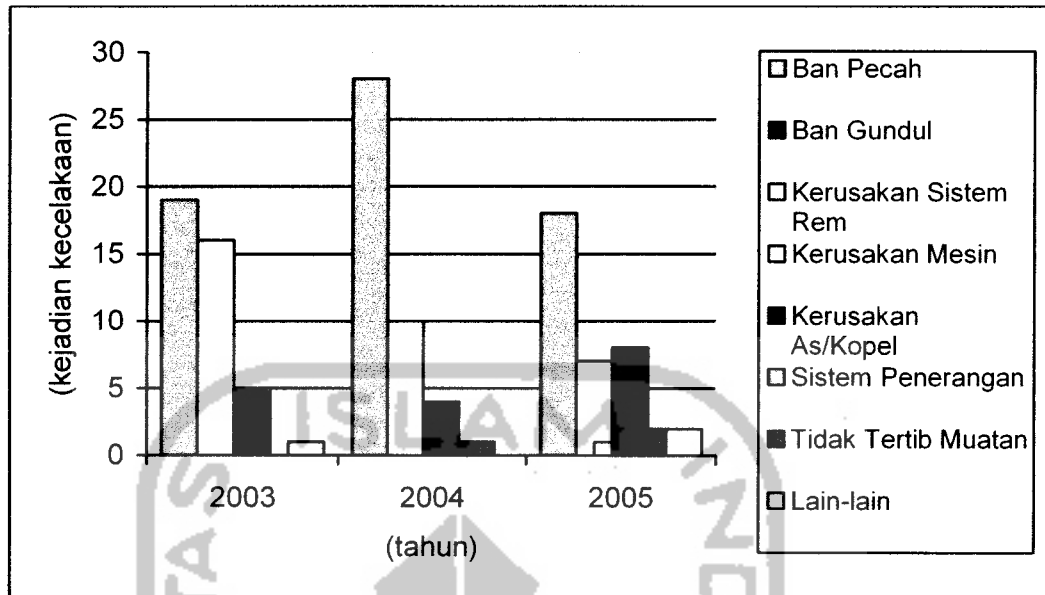


**Gambar 5.12** Penilaian Pengguna Jalan Tol Terhadap Kendaraan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Menurut Data Kuisisioner

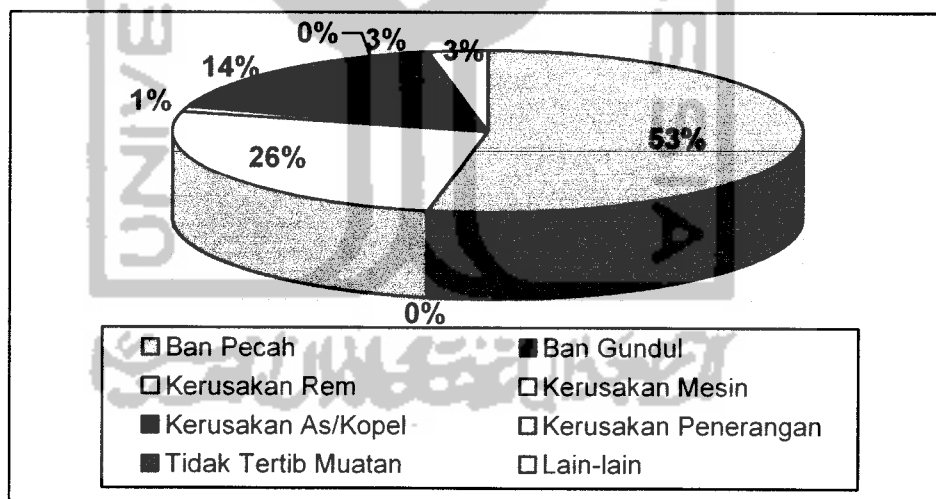
**Tabel 5.9** Kendaraan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan

Faktor Penyebab	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Ban Pecah	19	28	18	65	53
Ban Gundul	0	0	0	0	0
Kerusakan Sist.Rem	16	10	7	33	26
Kerusakan Mesin	0	0	1	1	1
Kerusakan As/Kopel	5	4	8	17	14
Sistem Penerangan	0	0	0	0	0
Tidak Tertib Muatan	0	1	2	3	3
Lain-lain	1	0	2	3	3
TOTAL	41	43	38	122	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.13** Kendaraan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan



**Gambar 5.14** Persentase Kendaraan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Selama 3 Tahun (Tahun 2003 – 2005)

Untuk data pada Tabel 5.8 serta Gambar 5.12 dapat dilihat bahwa menurut para pengguna jalan tol hal terbesar yang menjadi faktor penyebab kecelakaan untuk kendaraan adalah kasus ban pecah sebanyak 30 responden disusul dengan

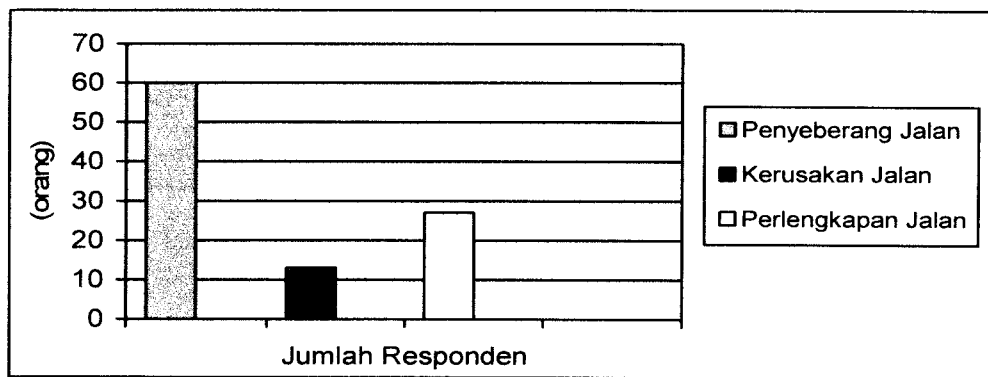
kerusakan sistem rem sebanyak 22 responden lalu 14 responden untuk kerusakan as/kopel, 13 responden untuk kerusakan sistem penerangan dan sisanya 12 responden untuk kendaraan tidak tertib muatan.

Sedangkan pada Tabel 5.9, Gambar 5.13 dan Gambar 5.14 dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun antara tahun 2003-2005 kasus yang paling menonjol adalah kecelakaan yang disebabkan oleh ban kendaraan pecah yaitu sebesar 65 kejadian atau 53%. Biasanya hal ini disebabkan karena gesekan yang timbul antara permukaan ban kendaraan dan permukaan jalan sehingga menyebabkan tingginya tekanan udara dalam ban yang berakibat pada pecahnya ban kendaraan. Disamping itu kondisi ban juga harus diperhatikan misalnya pola ban, tekanan angin dan kunci penguat ban harus selalu dikontrol. Dilihat dari data yang ada kerusakan sistem rem juga merupakan salah satu faktor penyebab kecelakaan yang cukup besar yaitu sebesar 33 kejadian atau 26% dari total jumlah kecelakaan, hal ini bisa disebabkan karena kurangnya pemeriksaan kendaraan secara teratur dan menyeluruh sehingga kondisi kendaraan tidak dalam kondisi layak pakai sehingga berakibat pada rendahnya tingkat keselamatan dalam berlalulintas.

Jika kita membandingkan kedua data diatas dapat kita simpulkan bahwa faktor penyebab kecelakaan terbesar pada kendaraan adalah kasus ban pecah serta kerusakan sistem rem berarti terdapat kesesuaian data baik secara primer maupun sekunder.

**Tabel 5.10** Penilaian Pengguna Jalan Tol Terhadap Lingkungan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Menurut Data Kuisisioner

Faktor Penyebab	Jumlah Jawaban Responden
Penyeberang Jalan	48
Kerusakan Jalan	13
Perlengkapan Jalan	39
TOTAL	100

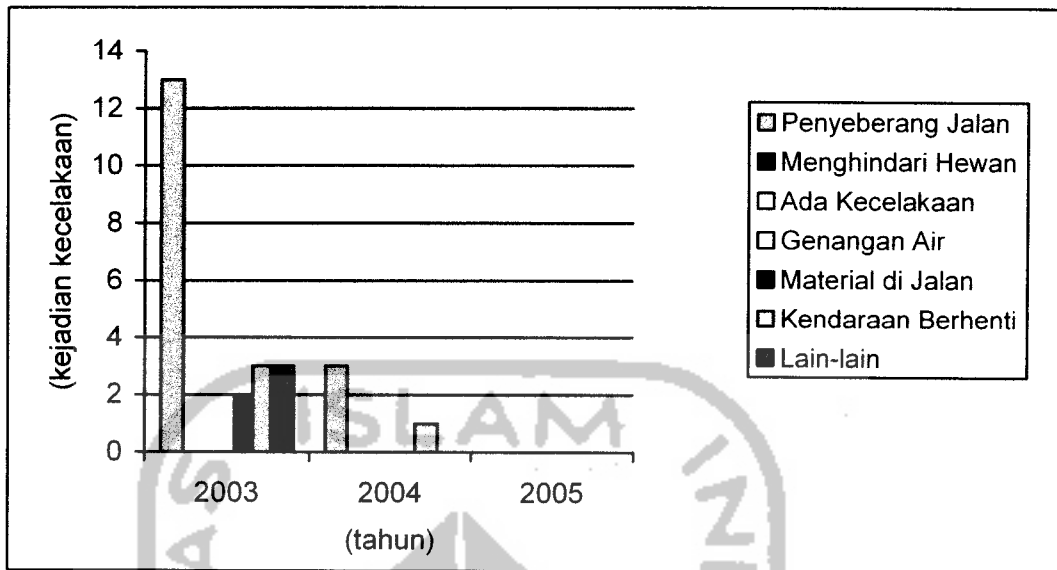


**Gambar 5.15** Penilaian Pengguna Jalan Tol Terhadap Lingkungan dan Jalan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Menurut Data Kuisisioner

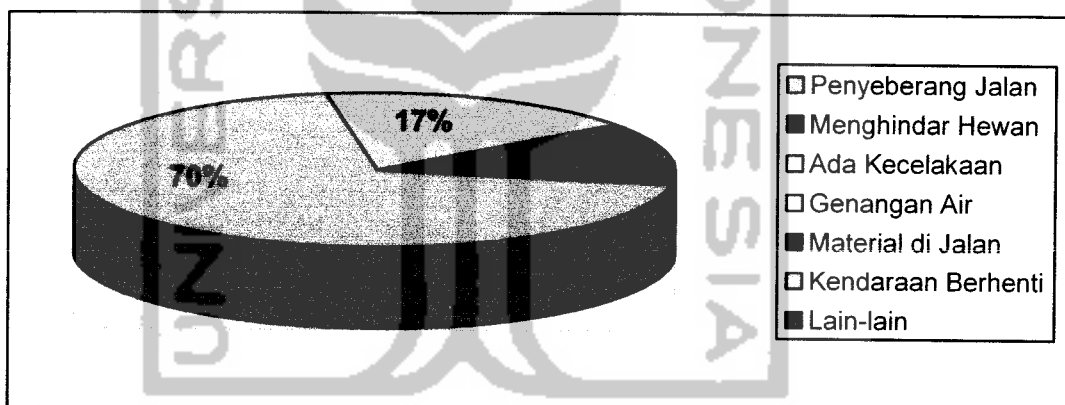
**Tabel 5.11** Lingkungan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan

Faktor Penyebab	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Penyeberang Jalan	13	3	0	16	70
Menghindari Hewan	0	0	0	0	0
Ada Kecelakaan	0	0	0	0	0
Genangan Air	0	0	0	0	0
Material di Jalan	2	0	0	0	0
Kendaraan Berhenti	3	1	0	4	17
Lain-lain	3	0	0	3	13
TOTAL	21	4	0	25	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.16** Lingkungan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan



**Gambar 5.17** Persentase Lingkungan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan Selama 3 Tahun (Tahun 2003-2005)

Dari data hasil kuisisioner yang terlihat pada Tabel 5.10, serta Gambar 5.15 masalah penyeberang jalan merupakan faktor penyebab kecelakaan terbesar yaitu sebanyak 60 responden dari total 100 responden diikuti oleh faktor perlengkapan jalan yang kurang lengkap atau memadai yaitu sebanyak 27 responden dan sisanya faktor kerusakan jalan sebanyak 13 responden.

Sedangkan berdasarkan data PT. Jasa Marga Jawa Timur pada Tabel 5.11, Gambar 5.16 dan Gambar 5.17 dapat dilihat pada tahun 2003 faktor lingkungan

sebagai penyebab kecelakaan sangat tinggi, meskipun jalan tol merupakan jalan bebas hambatan namun gangguan penyeberang jalan kerap kali muncul, ini dapat dilihat dari banyaknya kecelakaan yang disebabkan oleh penyeberang jalan selama tahun 2003 yaitu sebesar 13 kasus kecelakaan, sedangkan untuk keseluruhan persentase selama 3 (tiga) tahun yaitu tahun 2003-2005 terlihat faktor penyeberang jalan sebanyak 16 kejadian kecelakaan atau 70% dari total jumlah kecelakaan, lalu 4 kejadian kecelakaan atau 17% untuk kasus kendaraan berhenti serta sisanya sebanyak 3 kejadian kecelakaan atau 13% yang disebabkan faktor lain-lain misalnya adanya gangguan kamtibmas. Dalam hal ini kasus kecelakaan yang disebabkan penyeberang jalan banyak terjadi karena ada ruas-ruas jalan tertentu yang tidak memiliki pagar yang tinggi sehingga bisa mencegah penduduk sekitar untuk menyeberang jalan di samping itu ruas-ruas jalan tersebut biasanya merupakan daerah pemukiman, persawahan ataupun lahan kosong. Dibandingkan tahun-tahun sesudahnya misalnya pada tahun 2005 tidak terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh faktor lingkungan ini menandakan bahwa lingkungan yang baik dan nyaman dapat meningkatkan keselamatan dalam berlalu lintas.

**Tabel 5.12** Jalan Sebagai Faktor Penyebab Kecelakaan

Faktor Penyebab	Kejadian Kecelakaan			Total	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Kerusakan Jalan	0	0	0	0	0
Perlengkapan Jalan	0	0	0	0	0
Lain-lain	0	0	0	0	0
<b>JUMLAH</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

Dari data pada Tabel 5.12 dapat dilihat selama kurun waktu 3 (tiga) tahun yaitu antara tahun 2003-2005 tidak terjadi kecelakaan yang disebabkan oleh faktor jalan. Dari perbandingan data kuisioner dan data dari pengelola jalan tol

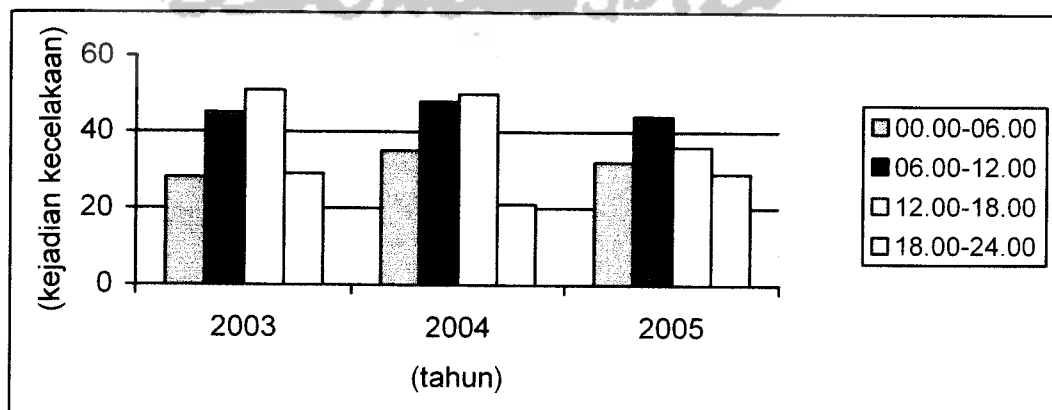
membuktikan bahwa faktor jalan seperti kondisi geometrik dan perkerasan jalan dapat dikatakan memenuhi syarat perencanaan jalan tol sedangkan untuk faktor lingkungan khususnya penyeberang jalan diperlukan adanya pengawasan ketat kepada masyarakat sekitar agar tidak menyeberangi jalan tol karena dapat membahayakan keselamatan jiwa.

### 5.2.3 Waktu dan Hari Kejadian Kecelakaan

**Tabel 5.13** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kecelakaan

Waktu Kejadian	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005	
00.00-06.00	28	35	32	95
06.00-12.00	45	48	44	137
12.00-18.00	51	50	36	151
18.00-24.00	29	21	29	79
TOTAL	153	154	141	448

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.18** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Waktu Kecelakaan

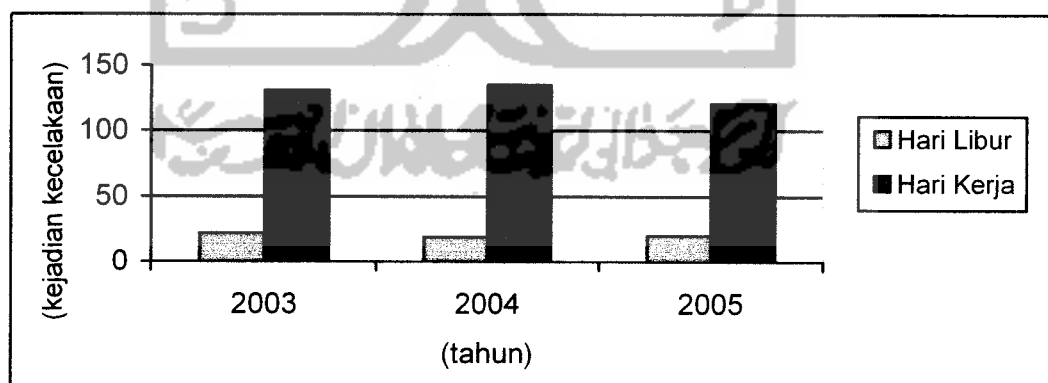


Tabel 5.13 dan Gambar 5.18 menunjukkan bahwa waktu kecelakaan terbesar terjadi pada interval waktu sekitar pukul 12.00-18.00 dimana pada waktu tersebut merupakan jam sibuk masyarakat. Selama tahun 2003-2005 telah terjadi sebanyak 151 kasus kecelakaan pada interval waktu tersebut, disusul dengan 137 kasus kecelakaan pada interval waktu pukul 06.00-12.00 dan sisanya 95 kasus kecelakaan pada interval waktu pukul 00.00-06.00 serta 79 kasus kecelakaan sekitar pukul 18.00-24.00.

**Tabel 5.14** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Hari Terjadinya Kecelakaan

Hari Kejadian	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kejadian Kecelakaan
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005	
Hari Libur	22	19	20	61
Hari Kerja	131	135	121	387
TOTAL	153	154	141	448

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.19** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Hari Terjadinya Kecelakaan

Untuk hari terjadinya kecelakaan dari data pada Tabel 5.14 dan Gambar 5.19 dapat dilihat bahwa jumlah kecelakaan pada hari kerja lebih banyak daripada

jumlah kecelakaan pada hari libur karena jumlah hari kerja lebih banyak dari hari libur serta mobilitas masyarakat dan volume kendaraan lebih tinggi pada hari kerja dibandingkan pada hari libur. Untuk kurun waktu 3 tahun terakhir yaitu selama tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan pada hari kerja mencapai 387 kasus kecelakaan atau sekitar 86.38% sedangkan untuk jumlah kecelakaan pada hari libur sebanyak 61 kasus kecelakaan atau sekitar 13.62% dari total kecelakaan yang terjadi.

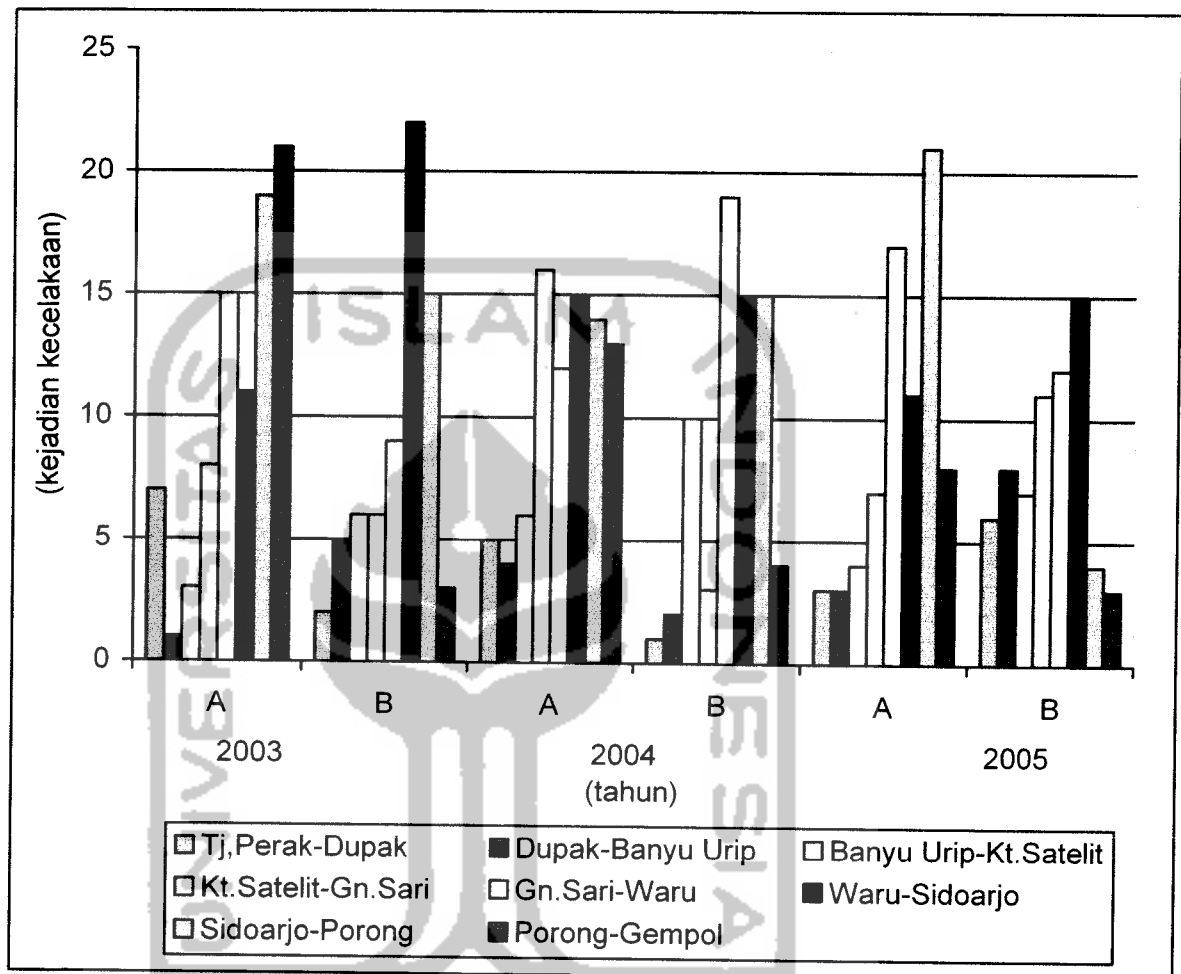
#### 5.2.4 Lokasi Kejadian Kecelakaan

Tabel 5.15 Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Per Ruas

Ruas Jalan	Kejadian Kecelakaan						Jumlah Kejadian Kecelakaan
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005		
	Jalur		Jalur		Jalur		
	A	B	A	B	A	B	
Tanjung Perak – Dupak	7	2	5	1	3	6	24
Dupak – Banyu Urip	1	5	4	2	3	8	23
Banyu Urip – Kota Satelit	3	6	6	10	4	7	36
Kota Satelit – Gunung Sari	8	6	16	3	7	11	51
Gunung Sari – Waru	15	9	12	19	17	12	84
Waru – Sidoarjo	11	22	15	15	11	15	89
Sidoarjo – Porong	19	15	14	15	21	4	88
Porong – Gempol	21	3	13	4	8	3	52
TOTAL	85	68	85	69	74	66	447

Arah A : Arah Gempol

Arah B : Arah Tanjung Perak



**Gambar 5.20** Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas Per Ruas

Dari tabel 5.15 dan Gambar 5.20 diatas dapat diketahui bahwa lokasi kecelakaan tertinggi tahun 2003 terjadi pada ruas Waru-Sidoarjo arah Tanjung Perak sebanyak 22 kejadian kecelakaan, sedangkan pada tahun 2004 terjadi di ruas Gunung Sari-Waru arah Tanjung Perak yaitu sebanyak 19 kejadian kecelakaan dan untuk tahun 2005 kecelakaan tertinggi terjadi di ruas Sidoarjo-Porong arah Porong yaitu sebanyak 21 kejadian kecelakaan. Sedangkan total kecelakaan tertinggi selama tahun 2003-2005 terjadi pada ruas jalan Waru-Sidoarjo yaitu sebanyak 89 kasus kecelakaan atau sebanyak 19.91% dari total jumlah kecelakaan

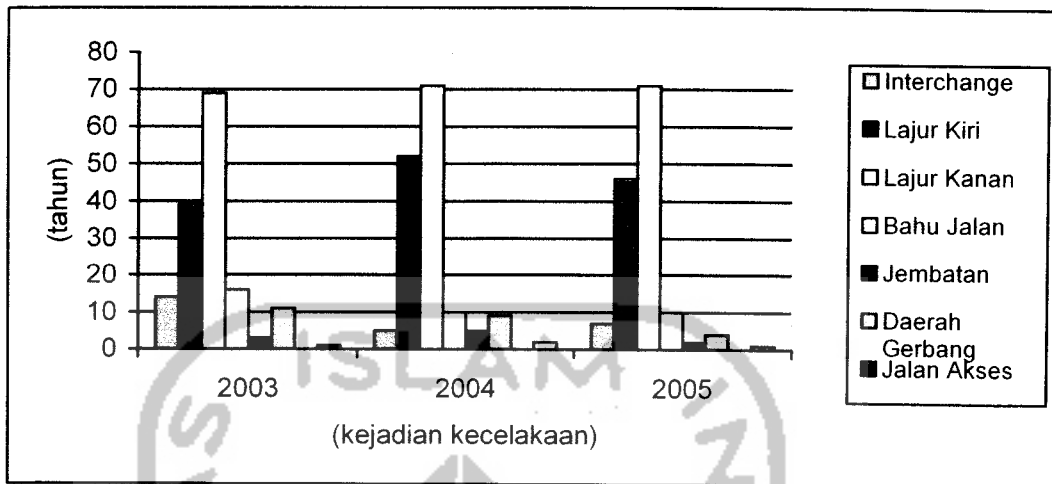
hal ini disebabkan karena di kawasan ini banyak terdapat perumahan dan merupakan akses keluar dan masuk daerah kota Surabaya, disusul kemudian pada ruas jalan Sidoarjo-Porong sebanyak 88 kasus kecelakaan (19.68%). Ruas jalan terpanjang berada pada ruas Waru-Sidoarjo yaitu sepanjang 11 km.

Dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun yaitu selama tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan berdasarkan posisi atau lokasi kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 5.16, Gambar 5.21 dan Gambar 5.22 berikut ini

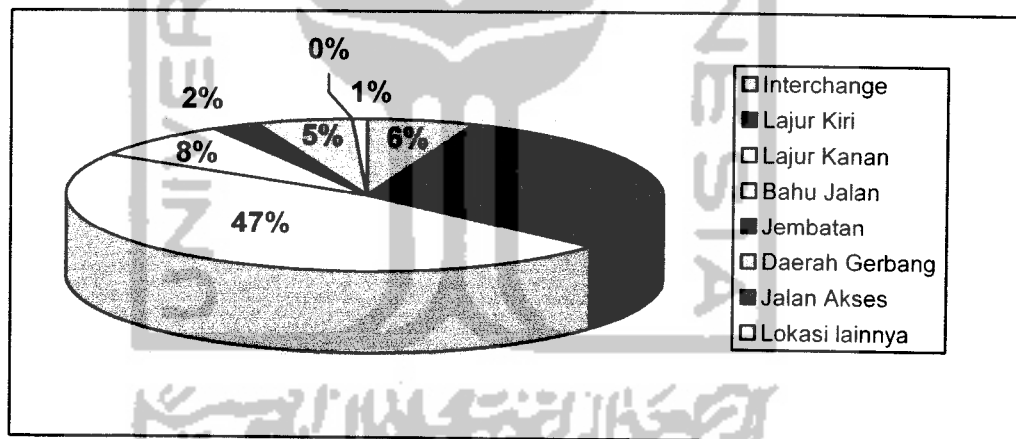
**Tabel 5.16** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Lokasi Kecelakaan

Lokasi Kecelakaan	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Kecelakaan	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Interchange	14	5	7	26	6
Lajur Kiri	39	52	46	137	31
Lajur Kanan	69	71	71	211	47
Bahu Jalan	16	10	10	36	8
Jembatan	3	5	2	10	2
Daerah Gerbang	11	9	4	24	5
Jalan Akses	0	0	0	0	0
Lokasi lainnya	1	2	1	4	1
<b>TOTAL</b>	<b>153</b>	<b>154</b>	<b>141</b>	<b>448</b>	<b>100</b>

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.21** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Lokasi Kecelakaan



**Gambar 5.22** Persentase Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Lokasi Kecelakaan Selama 3 Tahun (Tahun 2003-2005)

Dari data diatas terlihat bahwa kecelakaan terbesar terletak pada jalan utama yang terbagi atas jalur kiri dan jalur kanan. Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa kecelakaan terbanyak terjadi pada jalur kanan yaitu sebanyak 211 kejadian kecelakaan atau 47% dari total 448 kejadian kecelakaan karena adanya salip-menyalip antara kendaraan satu dengan kendaraan lainnya tanpa

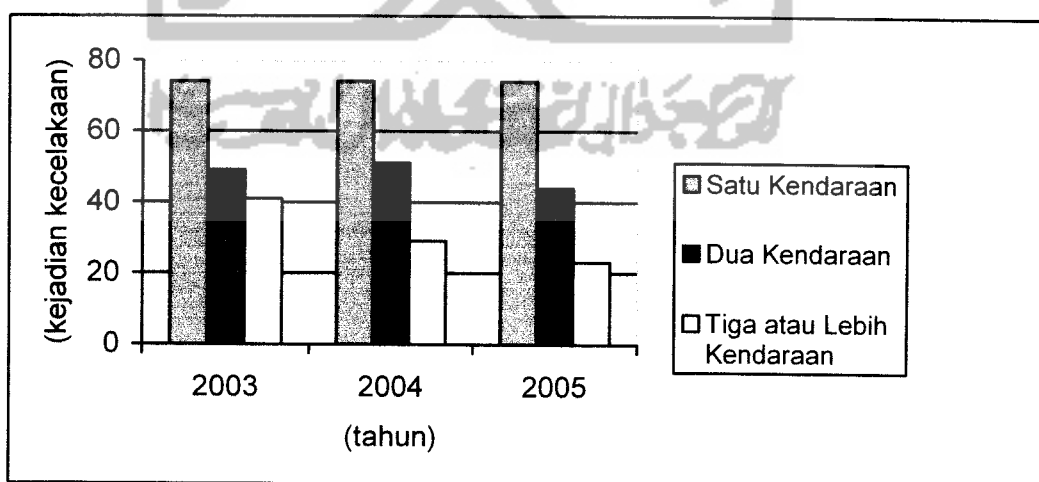
memperhitungkan jarak kendaraan, jarak pandang ketika menyalip dan faktor lainnya.

### 5.2.5 Kendaraan dalam Kecelakaan

**Tabel 5.17** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan yang Terlibat

Kendaraan yang Terlibat	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Satu Kendaraan	74	45	74	48	74	53
Dua Kendaraan	49	30	51	33	44	31
Tiga Kendaraan atau Lebih	41	25	29	19	23	16
TOTAL	164	100	154	100	141	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



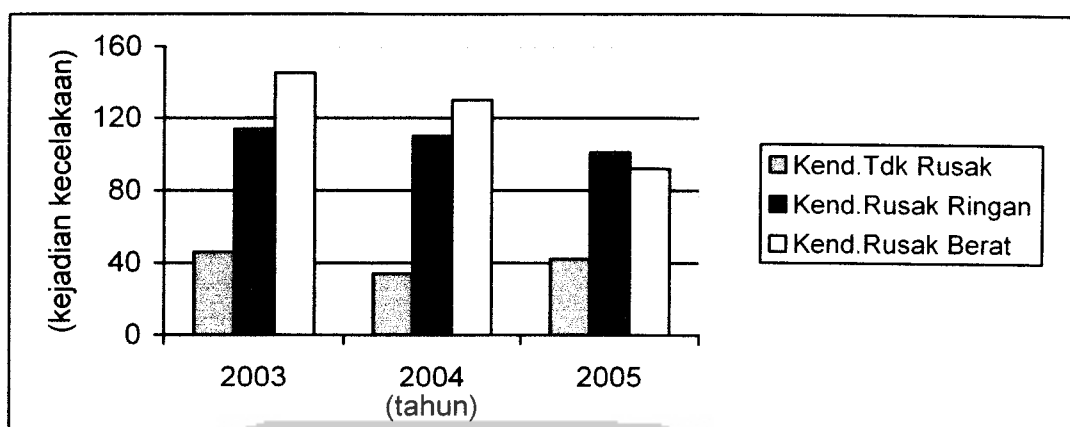
**Gambar 5.23** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan yang Terlibat

Dari Tabel 5.17 dan Gambar 5.23 kecelakaan berdasarkan jumlah kendaraan yang terlibat terbagi atas 3 (tiga) macam. Kecelakaan satu kendaraan merupakan kejadian kecelakaan yang paling banyak terjadi dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun terakhir. Pada tahun 2003-2005 kecelakaan satu kendaraan terjadi sebanyak 74 kecelakaan dalam hal ini sama sekali tidak mengalami peningkatan atau penurunan, pada kecelakaan yang melibatkan dua kendaraan juga cenderung tidak mengalami peningkatan atau penurunan yang berarti, sedangkan pada kecelakaan yang melibatkan tiga kendaraan atau lebih mengalami penurunan pada tiap tahunnya.

**Tabel 5.18** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Kondisi Kendaraan

Kondisi Kendaraan	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Kend. Tdk Rusak	46	15	34	13	42	18
Kend. Rusak Ringan	114	37	110	40	101	43
Kend. Rusak Berat	145	48	130	47	92	39
<b>TOTAL</b>	<b>305</b>	<b>100</b>	<b>274</b>	<b>100</b>	<b>235</b>	<b>100</b>

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.24** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Kondisi Kendaraan

Berdasarkan Tabel 5.18 dan Gambar 5.24 jumlah kecelakaan berdasarkan kondisi kendaraan selama kurun waktu 3 (tiga) tahun terakhir yaitu tahun 2003-2005, kondisi kendaraan rusak berat cenderung merupakan kondisi kecelakaan yang paling banyak terjadi per tahunnya, tapi selama tahun 2003-2005 kasus kecelakaan pada kondisi ini mengalami penurunan. Kondisi kecelakaan dalam hal ini paling banyak disebabkan karena biasanya pengemudi mengendarai kendaraan di jalan tol yang ruasnya panjang dan lurus cenderung dalam kecepatan tinggi.

**Tabel 5.19** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan

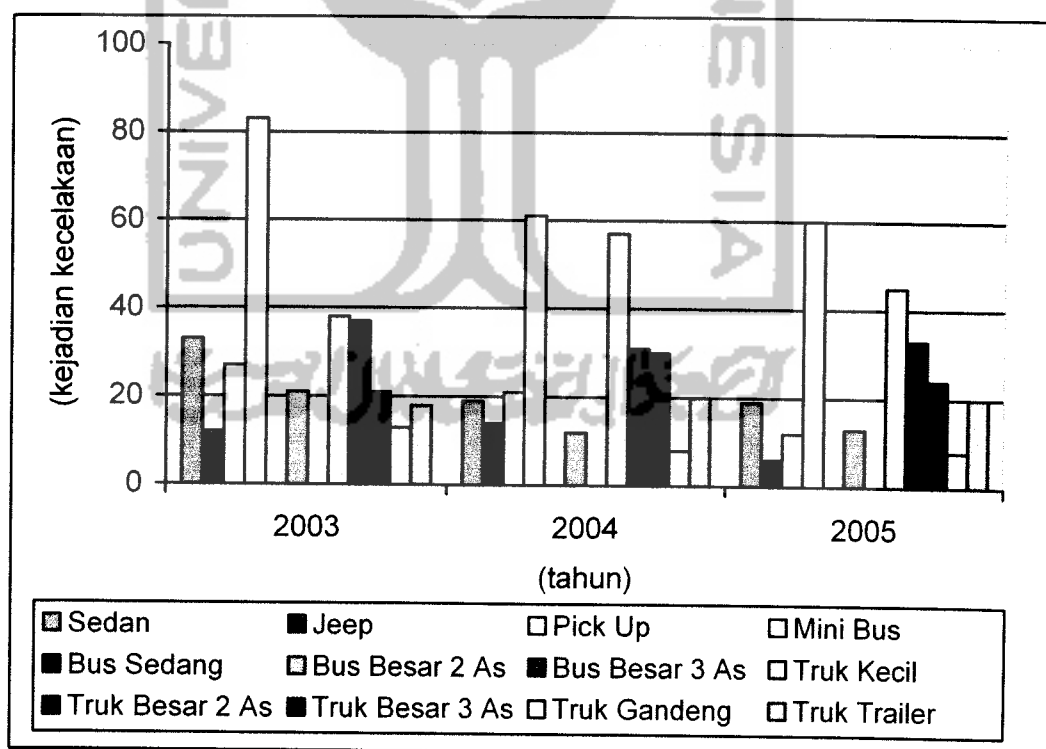
Jenis Kendaraan	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Sedan	33	11	19	7	19	8
Jeep	12	4	14	5	6	3
Pick Up	27	9	21	8	12	5
Mini Bus	83	27	61	22	60	25
Bus sedang	0	0	0	0	0	0
Bus besar 2 AS	21	7	12	4	13	5
Bus besar $\geq 3$ AS	0	0	0	0	0	0

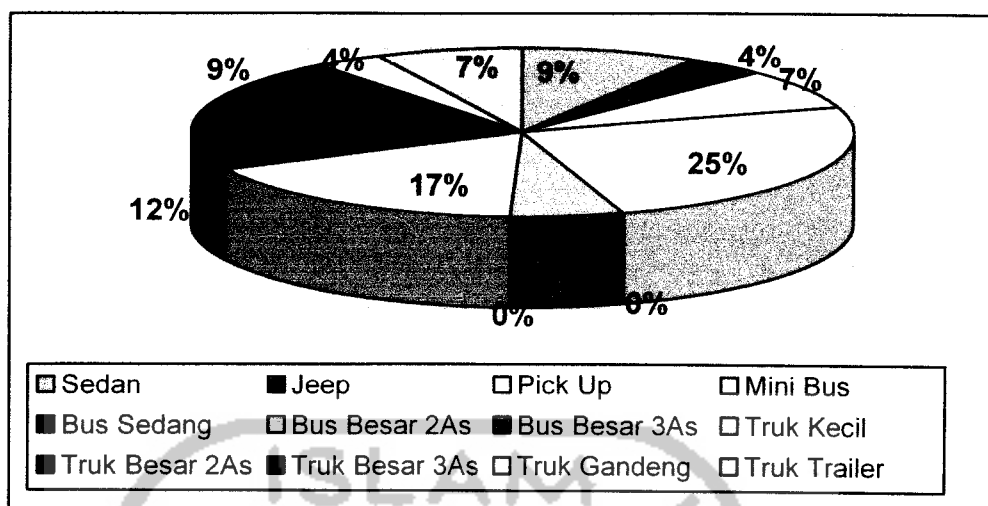


**Tabel 5.19** Lanjutan

Jenis Kendaraan	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Truk kecil	38	13	57	21	45	19
Truk besar 2 AS	37	12	31	12	33	14
Truk besar ≥3 AS	21	7	30	11	24	10
Truk Gandeng	13	4	8	3	8	3
Truk Trailer	18	6	20	7	20	8
TOTAL	303	100	273	100	240	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

**Gambar 5.25** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan



**Gambar 5.26** Persentase Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kendaraan Selama 3 Tahun (Tahun 2003-2005)

Dari data-data diatas terlihat bahwa jenis kendaraan yang paling banyak mengalami kecelakaan adalah kendaraan dengan jenis mini bus, misalnya Kijang, Panther, Taruna, APV dan kendaraan lain yang sejenis. Hal ini dapat dilihat selama tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan pada jenis kendaraan mini bus sebanyak 204 kejadian kecelakaan atau 25% dari total kejadian kecelakaan lalu disusul jenis kendaraan truk kecil yaitu sebanyak 140 kejadian kecelakaan atau 17%, hal ini disebabkan karena ruas jalan tol Surabaya-Gempol merupakan akses utama untuk mengangkut hasil industri-industri atau pabrik di sekitar daerah Surabaya menuju ke Pelabuhan Tanjung Perak.

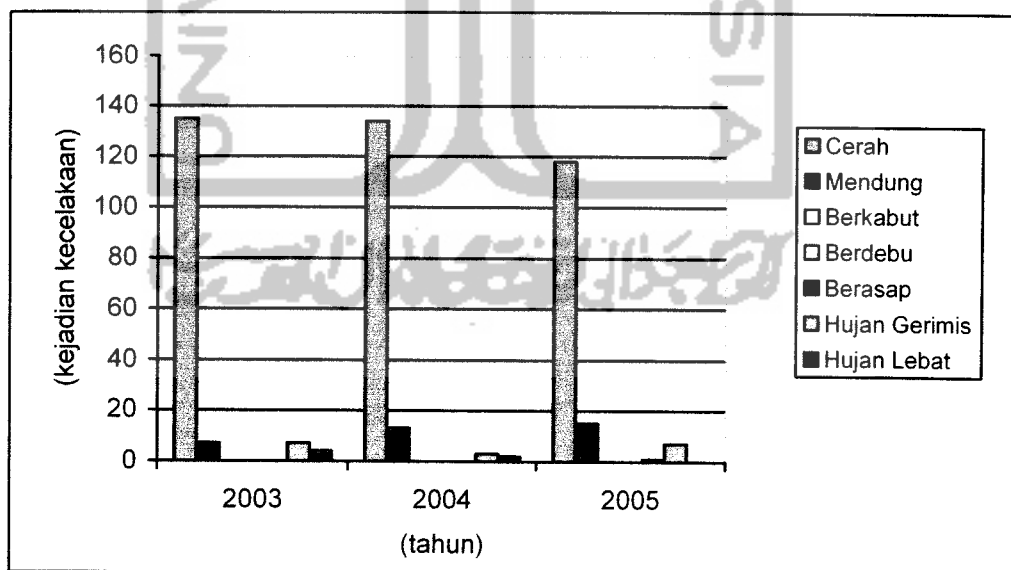
### 5.2.6 Cuaca Saat Kecelakaan

Cuaca merupakan salah satu faktor pendukung terjadinya kecelakaan. Kondisi cuaca mendung, gerimis atau hujan lebat membuat para pengemudi mengurangi kecepatan kendaraannya dan lebih berhati-hati karena jarak pandangannya berkurang untuk itu sistem penerangan pada kendaraan khususnya lampu belakang sangat penting. Sedangkan bila dalam keadaan cuaca cerah maka pengemudi cenderung memacu kendaraan dalam kecepatan tinggi dan kurang berantisipasi dalam mengemudi.

**Tabel 5.20** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Cuaca Saat Kecelakaan

Keadaan Cuaca	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Cerah	135	88	134	88	118	84
Mendung	7	5	13	9	15	10
Berkabut	0	0	0	0	0	0
Berdebu	0	0	0	0	0	0
Berasap	0	0	0	0	1	1
Hujan Gerimis	7	5	3	2	7	5
Hujan Lebat	4	2	2	1	0	0
TOTAL	153	100	154	100	141	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

**Gambar 5.27** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Cuaca Saat Kecelakaan

Pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol jumlah kecelakaan yang terjadi pada saat cuaca cerah merupakan jumlah kecelakaan tertinggi yaitu rata-rata diatas 100 kejadian kecelakaan per tahunnya tapi mengalami penurunan setiap tahunnya. Selama tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan yang terjadi pada saat cuaca cerah adalah sebanyak 387 kejadian kecelakaan atau 87% dari total 446 kecelakaan yang terjadi selama tahun 2003-2005 disusul dengan kecelakaan saat cuaca mendung sebanyak 35 kecelakaan, 17 kecelakaan saat hujan gerimis, 6 kecelakaan saat hujan lebat serta sisanya 1 kecelakaan saat kondisi berasap.

### 5.2.7 Jenis Kecelakaan

Jenis atau tipe kecelakaan dibagi menjadi 2 (dua) macam yaitu kecelakaan tunggal dan kecelakaan ganda. Selama tahun 2003-2005 jumlah kecelakaan tunggal lebih tinggi daripada jumlah kecelakaan ganda. Pada kecelakaan tunggal yang paling sering terjadi adalah kasus kecelakaan sendiri yaitu 146 kejadian kecelakaan sedangkan pada kecelakaan ganda yang paling sering terjadi adalah kasus kecelakaan tabrakan depan belakang sebanyak 127 kejadian kecelakaan.

**Tabel 5.21** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tipe Kecelakaan Tabrakan Tunggal

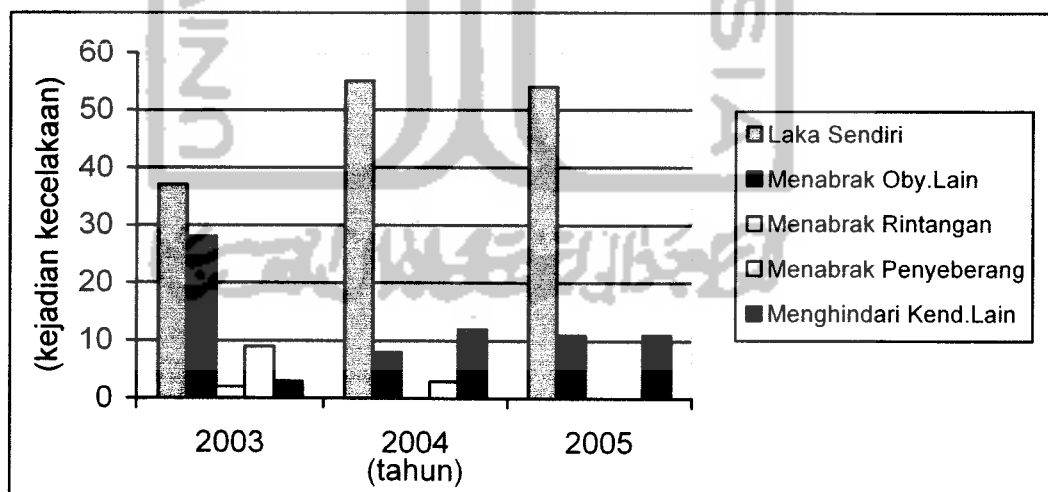
Tipe Tabrakan	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
A. TABRAKAN TUNGGAL	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Laka Sendiri	37	47	55	71	54	71
Menabrak Obyek Tetap	28	35	8	10	11	14
Menabrak Rintangan	2	3	0	0	0	0
Menabrak Penyeberang	9	11	3	4	0	0
Menghindari Kend. Lain	3	4	12	15	11	15
TOTAL	79	100	78	100	76	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

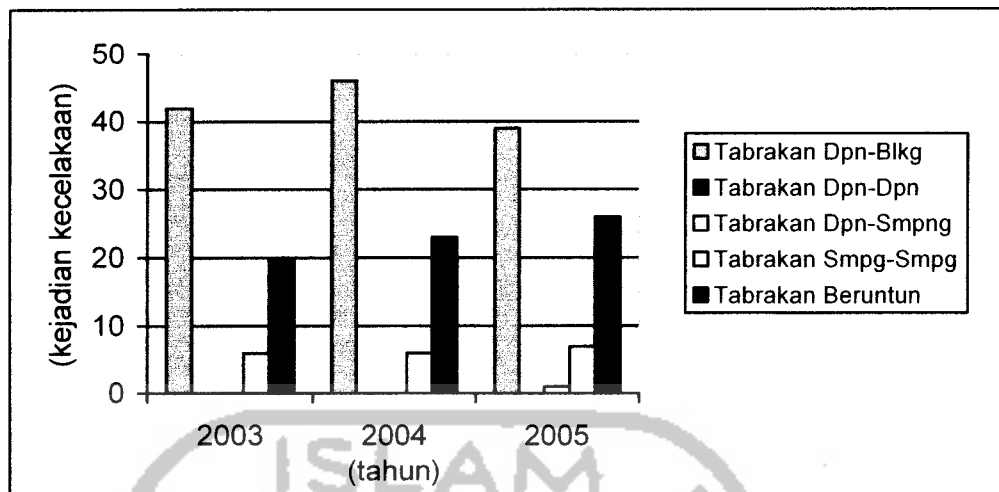
**Tabel 5.22** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tipe Kecelakaan Tabrakan Ganda

Tipe Tabrakan	Kejadian Kecelakaan					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
B. TABRAKAN GANDA	Jml	%	Jml	%	Jml	%
Tabrakan Depan- Belakang	42	62	46	61	39	62
Tabrakan Depan- Depan	0	0	0	0	0	0
Tabrakan Depan- Samping	0	0	0	0	1	1
Tabrakan Samping- Samping	6	9	6	8	7	11
Tabrakan Beruntun	20	29	23	31	16	26
TOTAL	68	100	75	100	63	100
<b>TOTAL A + B</b>	147		153		139	

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.28** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tipe Kecelakaan Tabrakan Tunggal



**Gambar 5.29** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Tipe Kecelakaan Tabrakan Ganda

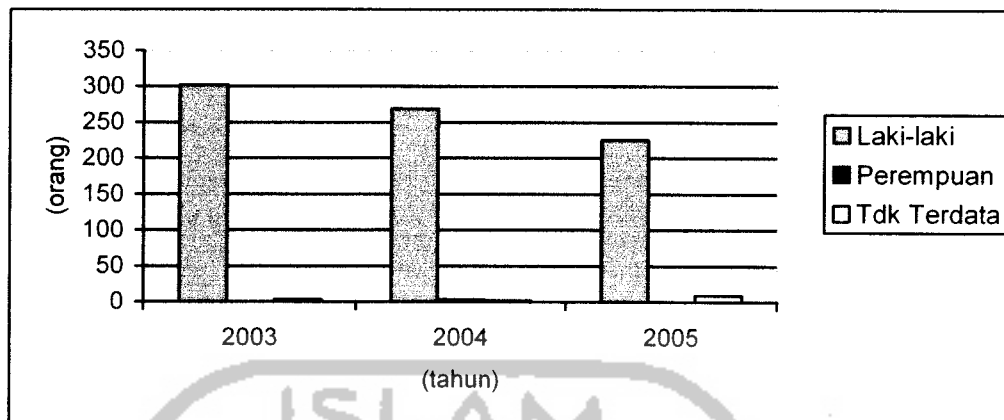
### 5.2.8 Jenis Kelamin Pengemudi

Pengemudi yang paling sering terlibat dalam kasus kecelakaan di ruas jalan tol Surabaya-Gempol dalam kurun waktu 3 (tiga) tahun terakhir ini selama tahun 2003-2005 adalah pengemudi laki-laki yaitu sebanyak 97% atau sebanyak 769 orang, 2% atau 14 orang jenis kelaminnya tidak terdata, hal ini terjadi karena biasanya pada saat kecelakaan misalnya kecelakaan sangat ringan pengemudi yang terlibat tidak melaporkan secara detail ke pengelola jalan tol. Untuk sisanya sebanyak 1% atau 3 orang adalah pengemudi perempuan.

**Tabel 5.23** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kelamin Pengemudi

Jenis Kelamin	Kejadian Kecelakaan			Jumlah Pengemudi	Persentase (%)
	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005		
Laki-laki	302	269	225	769	97
Perempuan	0	3	0	3	1
Tidak Terdata	3	2	9	14	2
TOTAL	305	274	234	786	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.30** Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Jenis Kelamin Pengemudi

### 5.3 Angka Kecelakaan

Berdasarkan pada pembahasan yang telah disampaikan sebelumnya, analisis angka kecelakaan dibagi atas 3 (tiga) yaitu :

1. angka kecelakaan berdasarkan kejadian kecelakaan,
2. angka kecelakaan berdasarkan korban kecelakaan,
3. angka kecelakaan berdasarkan tingkat kecelakaan.

#### 5.3.1 Angka Kecelakaan Per km (*Accident Rate per Kilometres*)

Analisis angka kecelakaan berdasarkan kejadian kecelakaan diprediksikan sebagai jumlah kecelakaan terhadap panjang jalan yang diteliti dan bahaya lalu lintas sebagai jumlah kecelakaan tiap 100 juta kendaraan per km perjalanan.

**Tabel 5.24** Angka Kecelakaan Per Km Tiap Ruas Selama Tahun 2003-2005

Ruas	Angka Kecelakaan						Jml Angka Laka	Persen tase (%)
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005			
	A	B	A	B	A	B		
Tanjung Perak – Dupak	2.34	0.67	1.67	0.34	1	2	8	8.98
Dupak – Banyu Urip	0.50	2.50	2	1	1.50	4	11.50	12.91
Banyu Urip – Kota Satelit	0.75	1.50	1.50	2.50	1	1.75	9	10.10
Kota Satelit – Gn. Sari	2.67	2	5.34	1	2.34	3.67	17	19.08
Gn. Sari – Waru	3	1.80	2.40	3.80	3.40	2.40	16.80	18.87
Waru – Sidoarjo	1	2	1.36	1.36	1	1.36	8.09	9.08
Sidoarjo – Porong	2	1.67	1.55	1.67	2	0.44	9.34	10.49
Porong - Gempol	3.67	0.50	2.17	0.67	1.84	0.50	9.34	10.49
TOTAL	15.93	12.64	17.99	12.34	14.08	16.12	89.07	100

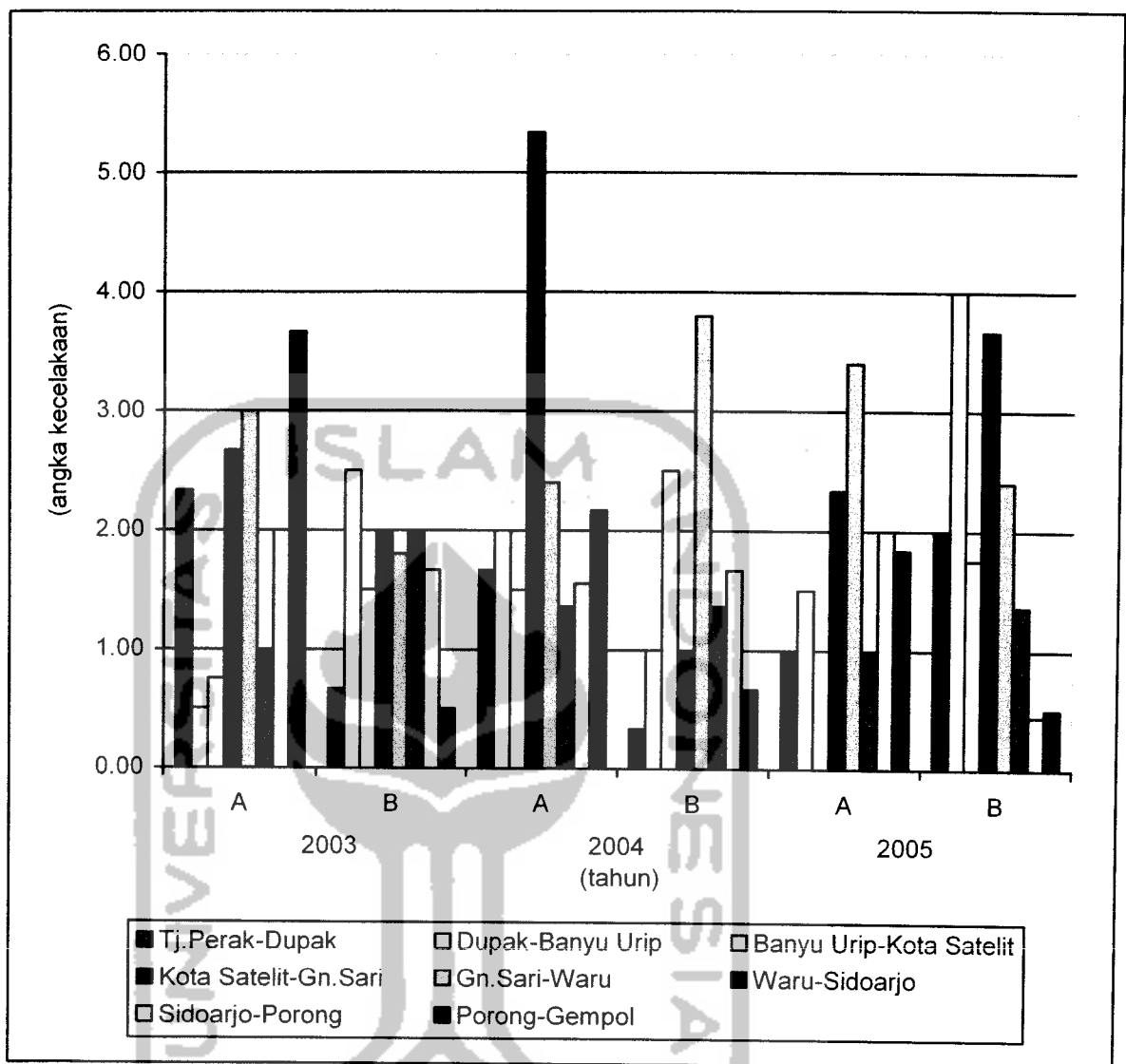
Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

Keterangan :

Arah A : Arah Gempol

Arah B : Arah Tanjung Perak





**Gambar 5.31** Angka Kecelakaan Per Km Tiap Ruas Tahun 2003-2005

Pada Tabel 5.24 dan Gambar 5.31 dapat kita lihat bahwa pada tahun 2003 angka kecelakaan terbesar terjadi pada ruas jalan Porong-Gempol untuk jalur arah Gempol yaitu sebesar 3.67, sedangkan tahun 2004 angka kecelakaan terbesar terjadi pada ruas jalan Kota Satelit-Gunung Sari untuk jalur arah Gempol sebesar 5.34 dan pada tahun 2005 angka kecelakaan terbesar terjadi pada ruas jalan Dupak-Banyu Urip untuk jalur arah Tanjung Perak sebesar 4. Dimana jika kita lihat data pada Tabel 5.31 persentase selama tahun 2003-2005 angka kecelakaan

tertinggi terjadi pada ruas jalan Kota Satelit-Gunung Sari yaitu sebesar 19.08% atau 17 dari total angka kecelakaan yang terjadi.

### 5.3.2 Angka Kecelakaan Berdasarkan Kendaraan-km Perjalanan (*Accident Based On Rate of Vehicle-km of Travel*)

Untuk angka kecelakaan berdasarkan kendaraan-km perjalanan (*Accident Rate Based on Vehicle-Km of Travel*) dihitung dengan persamaan 5.1 kemudian hasilnya dibagi dengan 365 hari dalam setahun dan panjang ruas jalan yang dianalisis (L).

$$R_{av} = \frac{C \times 100.000.000}{V} \dots\dots\dots(5.1)$$

dengan :

$R_{av}$  = angka kecelakaan per 100.000.000 *vehicle-miles*.

C = jumlah kecelakaan (kematian atau luka-luka atau kecelakaan total) dalam setahun.

V = *vehicle-km* dari perjalanan di bagian jalan selama periode penelitian.

L = panjang ruas jalan yang dianalisis (kilometer).

a =  $\frac{R_{av}}{365}$  = angka kecelakaan per hari.

contoh perhitungannya :

- Tahun 2003 (Ruas 1)

$$\begin{aligned} R_{av} &= \frac{C \times 100.000.000}{V} \\ &= \frac{9 \times 100.000.000}{37724} = 23857.491 \end{aligned}$$

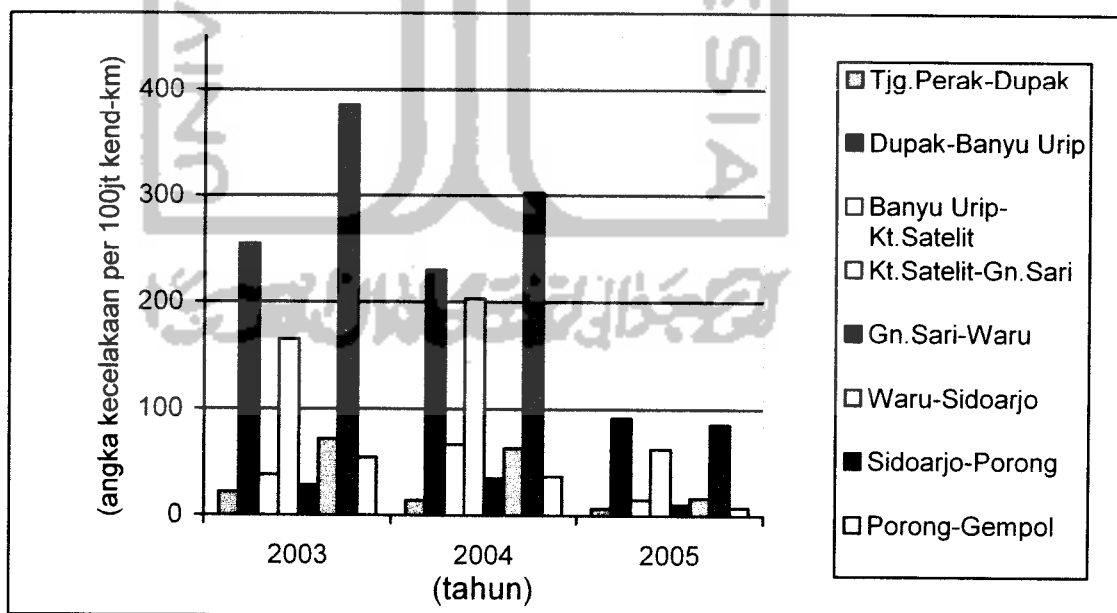
$$a = \frac{R_{av}}{365} = \frac{23857.491}{365} = 65.363$$

$$\frac{a}{L} = \frac{65.363}{3} = 21.787$$

**Tabel 5.25** Angka Kecelakaan Per 100 Juta Kendaraan Per Km Tiap Ruas

Ruas	Angka Kecelakaan					
	Tahun 2003		Tahun 2004		Tahun 2005	
	Arah A + Arah B		Arah A + Arah B		Arah A + Arah B	
	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	21.787	2	13.727	1	6.555	2
2	254.463	25	229.778	24	91.546	31
3	37.802	4	66.301	7	14.801	5
4	165.228	16	202.918	21	62.127	21
5	28.175	3	34.627	4	10.204	3
6	71.564	7	62.768	7	16.132	6
7	385.477	38	302.432	32	85.432	29
8	53.931	5	36.698	4	7.425	3
TOTAL	1018.4	100	949.24	100	294.22	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

**Gambar 5.32** Angka Kecelakaan Per 100 Juta Kendaraan Per Km Tiap Ruas

Dari data diatas dapat kita lihat bahwa pada tahun 2003 angka kecelakaan per 100 juta kendaraan-km terbesar berada pada ruas Sidoarjo-Porong yaitu sebesar 385.477 atau 38% dari total keseluruhan tahun 2003. Untuk Tahun 2004 angka kecelakaan terbesar terletak di ruas Sidoarjo-Porong sebesar 302.432 atau 32% serta untuk tahun 2005 angka kecelakaan tertinggi terjadi pada ruas Dupak-Banyu Urip.

### 5.3.3 Angka Kecelakaan Berdasarkan Kefatalan Korban Kecelakaan

Untuk menggambarkan tingkat kekerasan relatif adalah *Severity Index* (SI), yang didefinisikan sebagai jumlah kefatalan (kematian) tiap kecelakaan. *Severity Index* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 5.2

$$SI = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(5.2)$$

Dengan:

SI = *Severity Index*

F = Jumlah kecelakaan fatal

A = Jumlah seluruh kecelakaan per tahun

contoh perhitungannya :

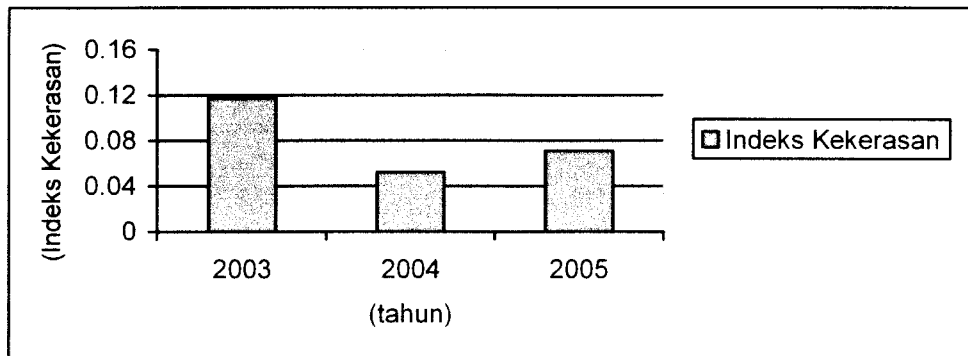
- Tahun 2003

$$SI = \frac{F}{A} = \frac{18}{153} \\ = 0.117$$

**Tabel 5.26** Indeks Kekerasan selama tahun 2003-2005

Tahun	Indeks Kekerasan	Persentase (%)
2003	0.117	49
2004	0.052	21
2005	0.071	30
TOTAL	0.24	100

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.33** Indeks Kekerasan selama tahun 2003-2005

Dari Tabel 5.26 dan Gambar 5.33 selama tahun 2003-2005 indeks kekerasan tertinggi terjadi pada tahun 2003 yaitu sebesar 0.117 atau 49% dari total indeks kekerasan selama tahun 2003-2005, pada tahun 2004 indeks kekerasannya sebesar 0.052 atau 21% dan pada tahun 2005 indeks kekerasannya sebesar 0.071 atau 30%. Terlihat dari data diatas indeks kekerasan yang terjadi selama 3 (tiga) tahun yaitu padatahun 2003-2005 cenderung mengalami penurunan.

#### 5.3.4 Angka Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan

Tingkat kecelakaan secara matematis dapat diperhitungkan dengan cara berikut (Pignataro, 1973) :

$$TK = \frac{JK}{(T \times L)} \dots \dots \dots (5.3)$$

Keterangan :

TK = Tingkat kecelakaan (kecelakaan per tahun/Km/panjang jalan)

JK = Jumlah kecelakaan selama 1 tahun (kecelakaan per-tahun)

T = Rentang waktu pengamatan (tahun)

L = Panjang ruas jalan yang ditinjau (Km)

contoh perhitungannya :

- Tahun 2003

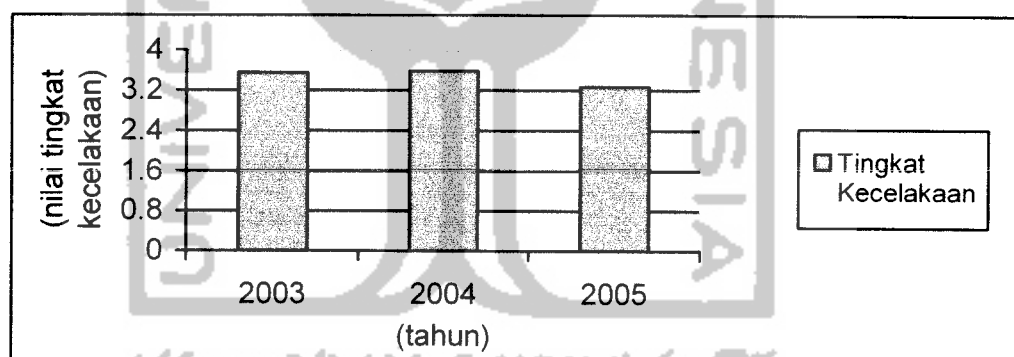
$$TK = \frac{JK}{(T \times L)} = \frac{153}{(1 \times 43)}$$

$$= 3.55$$

**Tabel 5.27** Angka Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan

Tahun	Angka Tingkat Kecelakaan
2003	3.55
2004	3.58
2005	3.27
TOTAL	10.4

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur



**Gambar 5.34** Angka Kecelakaan Berdasarkan Tingkat Kecelakaan

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa angka kecelakaan berdasarkan korban kecelakaan di jalan tol Surabaya-Gempol rata-rata sebesar 3.47 kecelakaan per km.

#### 5.4 Daerah Rawan Kecelakaan

Pada pembahasan daerah rawan kecelakaan dibedakan menjadi *black site* atau ruas rawan kecelakaan dan *black spot* atau lokasi rawan kecelakaan.

#### 5.4.1 Ruas Rawan Kecelakaan (*Black Site*)

Dari perhitungan angka kecelakaan tiap ruas per tahun didapat angka kecelakaan per 100 juta kendaraan-km setelah itu dapat dihitung standar deviasinya. Hasil-hasil perhitungannya dapat dilihat dibawah ini

**Tabel 5.28** Angka Kecelakaan Per 100 juta Kendaraan-Km Tiap Ruas

Ruas Jalan Tol	Angka Kecelakaan Per 100 juta Kend-Km (a)					
	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
	a	a <sup>2</sup>	a	a <sup>2</sup>	a	a <sup>2</sup>
Tj.Perak- Dupak	21.787	474.67	13.727	188.43	6.555	42.96
Dupak- Banyu Urip	254.463	64751.41	229.778	52797.92	91.546	8380.67
Banyu Urip- Kt.Satelit	37.802	1428.99	66.301	4395.82	14.801	219.06
Kt.Satelit- Gn.Sari	165.228	27300.29	202.918	41175.71	62.127	3859.76
Gn.Sari- Waru	28.175	793.83	34.627	1199.02	10.204	104.12
Waru- Sidoarjo	71.564	5121.40	62.768	3939.82	16.132	260.24
Sidoarjo- Porong	385.477	148592.51	302.432	91465.11	85.432	7298.62
Porong- Gempol	53.931	2908.55	36.698	1346.74	7.425	55.13
TOTAL	1018.4	251371.65	949.24	196508.57	294.22	20220.56

Sumber : PT. Jasa Marga Cab. Jawa Timur

untuk perhitungannya :

- Tahun 2003

$$\begin{aligned} X \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} \\ &= \frac{1018.4}{8} \\ &= 127.3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Sd &= \sqrt{\frac{(n \times \sum a^2) - (\sum a)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8 \times 251371.65) - (1018.4)^2}{8 \times (8-1)}} \\ &= 131.87 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X \text{ kontrol atas} = X'' &= X \text{ rata-rata} + Sd \\ &= 127.3 + 131.87 \\ &= 259.17 \end{aligned}$$

- Tahun 2004

$$\begin{aligned} X \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} \\ &= \frac{949.24}{8} \\ &= 118.65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Sd &= \sqrt{\frac{(n \times \sum a^2) - (\sum a)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8 \times 196508.57) - (949.24)^2}{8 \times (8-1)}} \\ &= 109.46 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X \text{ kontrol atas} = X'' &= X \text{ rata-rata} + Sd \\ &= 118.65 + 109.46 \\ &= 228.11 \end{aligned}$$



- Tahun 2005

$$X \text{ rata-rata} = \frac{\sum a}{n} = \frac{294.22}{8} = 36.78$$

$$\begin{aligned} Sd &= \sqrt{\frac{(n \times \sum a^2) - (\sum a)^2}{n \times (n-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{(8 \times 20220.56) - (294.22)^2}{8 \times (8-1)}} \\ &= 36.64 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X \text{ kontrol atas} = X'' &= X \text{ rata-rata} + Sd \\ &= 36.78 + 36.64 \\ &= 73.42 \end{aligned}$$

**Tabel 5.29** Hasil Perhitungan Statistik Angka Kecelakaan Pada *Black Site*

Perhitungan	Thn 2003	Thn 2004	Thn 2005
X rata-rata	127.3	118.65	36.78
Standar Deviasi	131.87	109.46	36.64
X kontrol atas (X'')	259.17	228.11	73.42

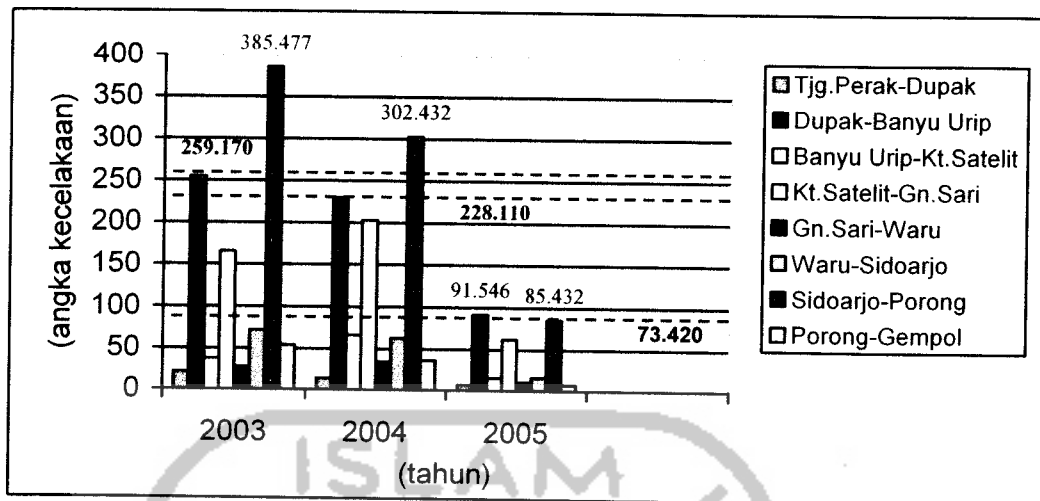
Keterangan :

X rata-rata = Angka kecelakaan rata-rata

$\sum a$  = Jumlah total angka kecelakaan

n = Jumlah ruas

X'' = Angka kontrol



**Gambar 5.35** *Black Site* (ruas rawan kecelakaan) Tahun 2003-2005

Dari Tabel 5.28, Tabel 5.29 dan Gambar 5.35 dapat dilihat bahwa untuk tahun 2003 daerah rawan kecelakaan adalah ruas yang angka kecelakaannya di atas batas kontrol atas ( $X''$ ) sebesar 259.17 yaitu ruas Sidoarjo-Porong (385.477). Untuk tahun 2004 daerah rawan kecelakaan adalah ruas yang angka kecelakaannya di atas kontrol batas atas ( $X''$ ) sebesar 228.11 yaitu ruas Dupak-Banyu Urip (229.778) dan Sidoarjo-Porong (302.432) sedangkan untuk tahun 2005 daerah rawan kecelakaan adalah ruas yang angka kecelakaannya di atas kontrol batas atas ( $X''$ ) sebesar 73.42 yaitu ruas Dupak-Banyu Urip (91.546) dan Sidoarjo-Porong (85.432). Sedangkan untuk ruas-ruas jalan yang berada diantara kontrol batas atas dan batas bawah adalah daerah yang perlu diwaspadai terhadap rawan kecelakaan. Dilihat dari Gambar 5.35 dapat disimpulkan untuk 3 (tiga) tahun terakhir yaitu selama tahun 2003-2005 ruas jalan yang merupakan daerah rawan kecelakaan adalah ruas Dupak-Banyu Urip dan Sidoarjo-Porong, hal ini disebabkan karena ruas Dupak-Banyu Urip merupakan daerah masuk ke pelabuhan Tanjung Perak, serta merupakan jalur lalu lintas padat karena di daerah ini terletak mal Tunjungan, Pasar Atum, Pasar Turi, Kantor Gubernur, dan terminal Jembatan Merah. Sedangkan untuk ruas Sidoarjo-Porong angka kecelakaannya tinggi karena terdapat banyak daerah pemukiman penduduk yang

sebagian besar bekerja di Surabaya Kota yang sehari-harinya lebih memilih untuk tinggal di daerah luar Surabaya Kota dibandingkan tinggal didalam kota.

#### 5.4.2 Lokasi Rawan Kecelakaan (*Black Spot*)

Analisis angka kecelakaan dilakukan per 1 km. *Black Spot* ditentukan berdasarkan jumlah kecelakaan pada suatu lokasi dengan kejadian kecelakaan rata-rata lebih besar atau sama dengan 3 kejadian kecelakaan dalam 1 (satu) tahun (Direktorat Bina Lalu Lintas dan Angkutan Kota, 1999).

Dari data PT. Jasa Marga Jawa Timur maka diketahui lokasi-lokasi *black spot*, yaitu lokasi yang memiliki jumlah kejadian kecelakaan lebih dari atau sama dengan 3 kejadian kecelakaan dalam setahun, sebagai berikut :

1. Ruas A (arah Gempol)

**Tabel 5.30** *Black Spot* Pada Ruas A

Ruas	STA (Km)	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
		Jml Laka	<i>Black Spot</i>	Jml Laka	<i>Black Spot</i>	Jml Laka	<i>Black Spot</i>
Tanjung Perak- Dupak	0-1	0	tidak	0	tidak	0	tidak
	1-2	1	tidak	0	tidak	2	tidak
	2-3	2	tidak	2	tidak	1	tidak
Dupak- Banyu Urip	3-4	4	ya	3	ya	0	tidak
	4-5	1	tidak	0	tidak	2	tidak
Banyu Urip- Kota Satelit	5-6	0	tidak	4	ya	1	tidak
	6-7	2	tidak	4	ya	2	tidak
	7-8	1	tidak	2	tidak	1	tidak
	8-9	0	tidak	0	tidak	1	tidak
Kota Satelit- Gunung Sari	9-10	2	tidak	4	ya	3	ya
	10-11	3	ya	7	ya	1	tidak
	11-12	3	ya	5	ya	3	ya

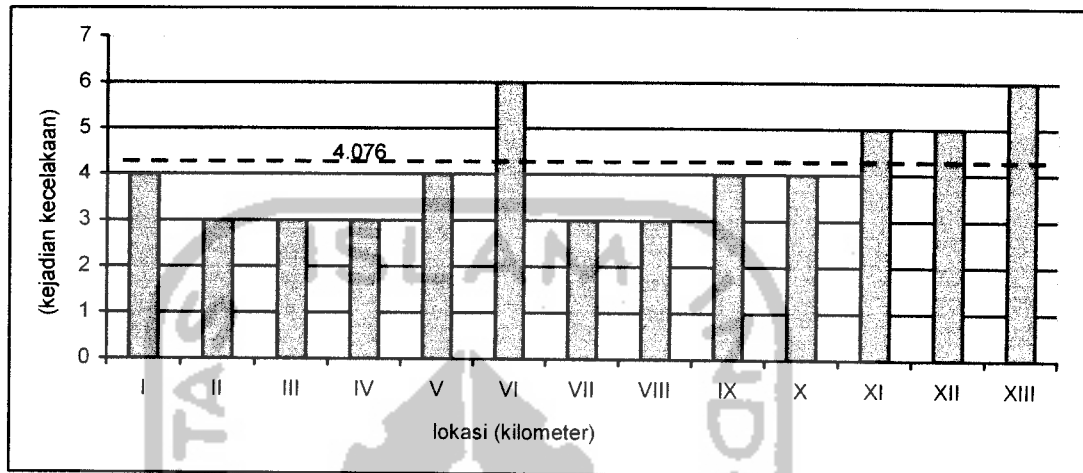
Ruas	STA (Km)	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
		Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>
Gunung Sari- Waru	12-13	3	ya	2	tidak	3	ya
	13-14	0	tidak	0	tidak	4	ya
	14-15	2	tidak	2	tidak	2	tidak
	15-16	4	ya	5	ya	4	ya
	16-17	6	ya	3	ya	4	ya
Waru- Sidoarjo	17-18	2	tidak	0	tidak	1	tidak
	18-19	0	tidak	3	ya	0	tidak
	19-20	1	tidak	0	tidak	1	tidak
	20-21	0	tidak	2	tidak	0	tidak
	21-22	0	tidak	1	tidak	2	tidak
	22-23	0	tidak	0	tidak	1	tidak
	23-24	3	ya	4	ya	0	tidak
	24-25	1	tidak	1	tidak	1	tidak
	25-26	1	tidak	0	tidak	3	ya
	26-27	1	tidak	2	tidak	1	tidak
27-28	2	tidak	2	tidak	1	tidak	
Sidoarjo- Porong	28-29	1	tidak	1	tidak	0	tidak
	29-30	2	tidak	1	tidak	0	tidak
	30-31	1	tidak	0	tidak	2	tidak
	31-32	1	tidak	5	ya	2	tidak
	32-33	3	ya	2	tidak	3	ya
	33-34	0	tidak	1	tidak	2	tidak
	34-35	4	ya	0	tidak	4	ya
	35-36	4	ya	3	ya	2	tidak
	36-37	2	tidak	1	tidak	3	ya
	37-38	5	ya	3	ya	6	ya
	38-39	5	ya	0	tidak	1	tidak

Ruas	STA (Km)	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
		Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>
Porong- Gempol	39-40	2	tidak	6	ya	0	tidak
	40-41	2	tidak	2	tidak	3	ya
	41-42	2	tidak	0	tidak	0	tidak
	42-43	6	ya	1	tidak	1	tidak
	43-44	0	tidak	1	tidak	0	tidak

**Tabel 5.31** Rata-rata *Black Spot* Untuk Ruas A Tahun 2003

Lokasi Kecelakaan	Jumlah Kejadian Kecelakaan	Rata-rata Kecelakaan per Tahun
Km 3+000 – 4+000	4	4.076
Km 10+000 – 11+000	3	4.076
Km 11+000 – 12+000	3	4.076
Km 12+000 – 13+000	3	4.076
Km 15+000 – 16+000	4	4.076
Km 16+000 – 17+000	6	4.076
Km 23+000 – 24+000	3	4.076
Km 32+000 – 33+000	3	4.076
Km 34+000 – 35+000	4	4.076
Km 35+000 – 36+000	4	4.076
Km 37+000 – 38+000	5	4.076
Km 38+000 – 39+000	5	4.076
Km 42+000 – 43+000	6	4.076
n = 13	$\sum a = 53$	

$$\begin{aligned} X \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} = \frac{53}{13} \\ &= 4.076 \text{ kecelakaan / tahun} \end{aligned}$$



**Gambar 5.36** Black Spot Untuk Ruas A Tahun 2003

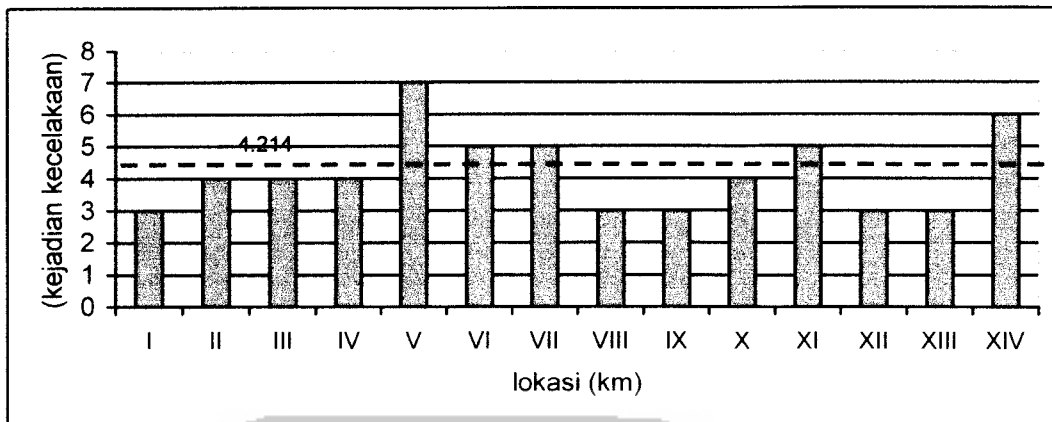
Keterangan :

- I. = Km 3+000 – 4+000, pada ruas Dupak-Banyu Urip.
- II. = Km 10+000 – 11+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- III. = Km 11+000 – 12+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- IV. = Km 12+000 – 13+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- V. = Km 15+000 – 16+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- VI. = Km 16+000 – 17+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- VII. = Km 23+000 – 24+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- VIII. = Km 32+000 – 33+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- IX. = Km 34+000 – 35+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- X. = Km 35+000 – 36+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- XI. = Km 37+000 – 38+000, pada ruas Porong-Gempol.
- XII. = Km 38+000 – 39+000, pada ruas Porong-Gempol.
- XIII. = Km 42+000 – 43+000, pada ruas Porong-Gempol.

**Tabel 5.32** Rata-rata *Black Spot* Untuk Ruas A Tahun 2004

Lokasi Kecelakaan	Jumlah Kejadian Kecelakaan	Rata-rata Kecelakaan per Tahun
Km 3+000 – 4+000	3	4.214
Km 5+000 – 6+000	4	4.214
Km 6+000 – 7+000	4	4.214
Km 9+000 – 10+000	4	4.214
Km 10+000 – 11+000	7	4.214
Km 11+000 – 12+000	5	4.214
Km 15+000 – 16+000	5	4.214
Km 16+000 – 17+000	3	4.214
Km 18+000 – 19+000	3	4.214
Km 23+000 – 24+000	4	4.214
Km 31+000 – 32+000	5	4.214
Km 35+000 – 36+000	3	4.214
Km 37+000 – 38+000	3	4.214
Km 39+000 – 40+000	6	4.214
n = 14	$\Sigma = 59$	

$$\begin{aligned}
 \bar{X} \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} = \frac{59}{14} \\
 &= 4.214 \text{ kecelakaan / tahun}
 \end{aligned}$$



**Gambar 5.37** *Black Spot* Untuk Ruas A Tahun 2004

Keterangan :

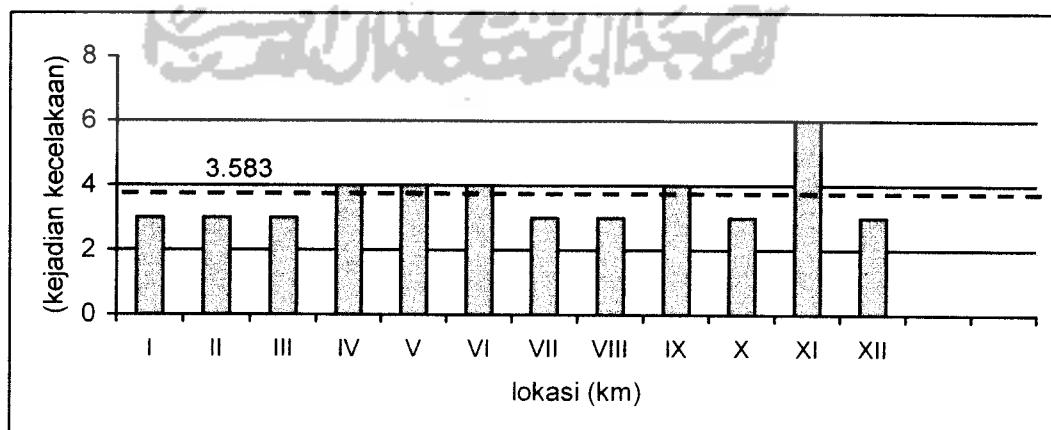
- I. = Km 3+000 – 4+000, pada ruas Dupak-Banyu Urip.
- II. = Km 5+000 – 6+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.
- III. = Km 6+000 – 7+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.
- IV. = Km 9+000 – 10+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- V. = Km 10+000 – 11+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- VI. = Km 11+000 – 12+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- VII. = Km 15+000 – 16+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- VIII. = Km 16+000 – 17+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- IX. = Km 18+000 – 19+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- X. = Km 23+000 – 24+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- XI. = Km 31+000 – 32+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- XII. = Km 35+000 – 36+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- XIII. = Km 37+000 – 38+000, pada ruas Porong-Gempol.
- XIV. = Km 39+000 – 40+000, pada ruas Porong-Gempol.



**Tabel 5.33** Rata-rata *Black Spot* Untuk Ruas A Tahun 2005

Lokasi Kecelakaan	Jumlah Kejadian Kecelakaan	Rata-rata Kecelakaan per Tahun
Km 9+000 – 10+000	3	3.583
Km 11+000 – 12+000	3	3.583
Km 12+000 – 13+000	3	3.583
Km 13+000 – 14+000	4	3.583
Km 15+000 – 16+000	4	3.583
Km 16+000 – 17+000	4	3.583
Km 25+000 – 26+000	3	3.583
Km 32+000 – 33+000	3	3.583
Km 34+000 – 35+000	4	3.583
Km 36+000 – 37+000	3	3.583
Km 37+000 – 38+000	6	3.583
Km 40+000 – 41+000	3	3.583
n = 12	$\Sigma = 43$	

$$\begin{aligned}
 \bar{X} \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} = \frac{43}{12} \\
 &= 3.583 \text{ kecelakaan / tahun}
 \end{aligned}$$

**Gambar 5.38** *Black Spot* Untuk Ruas A Tahun 2005

Keterangan :

- I. = Km 9+000 – 10+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- II. = Km 11+000 – 12+000, pada ruas Satelit-Gunung Sari.
- III. = Km 12+000 – 13+000, pada ruas Gunung Sari-Waru
- IV. = Km 13+000 – 14+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- V. = Km 15+000 – 16+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- VI. = Km 16+000 – 17+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- VII. = Km 25+000 – 26+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- VIII. = Km 32+000 – 33+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- IX. = Km 34+000 – 35+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- X. = Km 36+000 – 37+000, pada ruas Sidoarjo-Porong
- XI. = Km 37+000 – 38+000, pada ruas Porong-Gempol.
- XII. = Km 40+000 – 41+000, pada ruas Porong-Gempol.

## 2. Ruas B (arah Tanjung Perak)

**Tabel 5.34** *Black Spot* Pada Ruas B

Ruas	STA (Km)	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
		Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>
Tanjung Perak- Dupak	0-1	1	tidak	0	tidak	0	tidak
	1-2	1	tidak	0	tidak	0	tidak
	2-3	0	tidak	1	tidak	3	ya
Dupak- Banyu Urip	3-4	0	tidak	0	tidak	3	ya
	4-5	3	ya	1	tidak	4	ya
Banyu Urip- Kota Satelit	5-6	2	tidak	1	tidak	4	ya
	6-7	3	ya	4	ya	4	ya
	7-8	2	tidak	3	ya	1	tidak
	8-9	1	tidak	3	ya	2	tidak

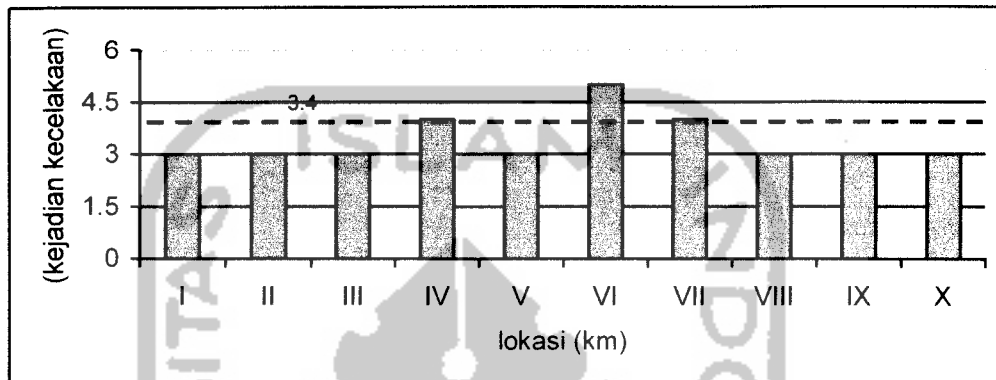
Ruas	STA (Km)	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
		Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>	Jml Laka	<i>Black</i> <i>Spot</i>
Kota Satelit- Gunung Sari	9-10	2	tidak	0	tidak	5	ya
	10-11	1	tidak	1	tidak	2	tidak
	11-12	3	ya	2	tidak	4	ya
Gunung Sari- Waru	12-13	2	tidak	5	ya	3	ya
	13-14	0	tidak	3	ya	0	tidak
	14-15	0	tidak	1	tidak	1	tidak
	15-16	4	ya	3	ya	4	ya
	16-17	3	ya	7	ya	4	ya
Waru- Sidoarjo	17-18	2	tidak	1	tidak	4	ya
	18-19	2	tidak	2	tidak	3	ya
	19-20	2	tidak	1	tidak	2	tidak
	20-21	1	tidak	1	tidak	0	tidak
	21-22	0	tidak	1	tidak	0	tidak
	22-23	5	ya	2	tidak	2	tidak
	23-24	4	ya	2	tidak	3	ya
	24-25	2	tidak	1	tidak	1	tidak
	25-26	1	tidak	1	tidak	0	tidak
	26-27	1	tidak	3	ya	0	tidak
Sidoarjo- Porong	27-28	2	tidak	0	tidak	0	tidak
	28-29	3	ya	0	tidak	2	tidak
	29-30	2	tidak	1	tidak	0	tidak
	30-31	3	ya	2	tidak	0	tidak
	31-32	2	tidak	5	ya	0	tidak
	32-33	0	tidak	2	tidak	0	tidak
	33-34	0	tidak	2	tidak	1	tidak
34-35	3	ya	1	tidak	0	tidak	

Ruas	STA (Km)	Thn 2003		Thn 2004		Thn 2005	
		Jml Laka	<i>Black Spot</i>	Jml Laka	Jml Laka	<i>Black Spot</i>	Jml Laka
	35-36	2	tidak	2	tidak	1	tidak
	36-37	0	tidak	0	tidak	0	tidak
Porong- Gempol	37-38	0	tidak	0	tidak	0	tidak
	38-39	0	tidak	1	tidak	0	tidak
	39-40	1	tidak	1	tidak	0	tidak
	40-41	2	tidak	1	tidak	0	tidak
	41-42	0	tidak	0	tidak	3	ya
	42-43	0	tidak	0	tidak	0	tidak
	43-44	0	tidak	1	tidak	0	tidak

**Tabel 5.35** Rata-rata *Black Spot* Untuk Ruas B Tahun 2003

Lokasi Kecelakaan	Jumlah Kejadian Kecelakaan	Rata-rata Kecelakaan per Tahun
Km 4+000 – 5+000	3	3.4
Km 6+000 – 7+000	3	3.4
Km11+000 – 12+000	3	3.4
Km 15+000 – 16+000	4	3.4
Km 16+000 – 17+000	3	3.4
Km 22+000 – 23+000	5	3.4
Km 23+000 – 24+000	4	3.4
Km 28+000 – 29+000	3	3.4
Km 30+000 – 31+000	3	3.4
Km 34+000 – 35+000	3	3.4
n = 10	$\sum a = 34$	

$$\begin{aligned} X \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} = \frac{34}{10} \\ &= 3.4 \text{ kecelakaan / tahun} \end{aligned}$$



**Gambar 5.39** *Black Spot* Untuk Ruas B Tahun 2003

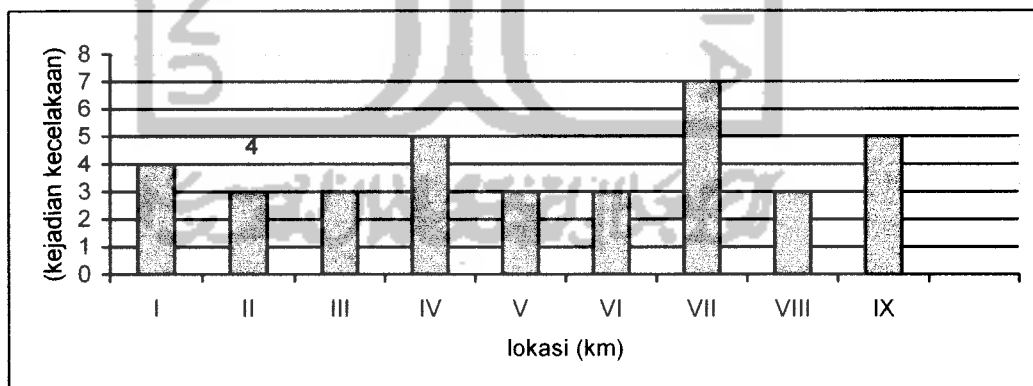
Keterangan :

- I. = Km 4+000 – 5+000, pada ruas Dupak-Banyu Urip.
- II. = Km 6+000 – 7+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.
- III. = Km 11+000 – 12+000, pada ruas Satelit-Gunung Sari.
- IV. = Km 15+000 – 16+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- V. = Km 16+000 – 17+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- VI. = Km 22+000 – 23+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- VII. = Km 23+000 – 24+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- VIII. = Km 28+000 – 29+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- IX. = Km 30+000 – 31+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.
- X. = Km 34+000 – 35+000, pada ruas Porong-Gempol.

**Tabel 5.36** Rata-rata *Black Spot* Untuk Ruas A Tahun 2004

Lokasi Kecelakaan	Jumlah Kejadian Kecelakaan	Rata-rata Kecelakaan per Tahun
Km 6+000 – 7+000	4	4
Km 7+000 – 8+000	3	4
Km 8+000 – 9+000	3	4
Km 12+000 – 13+000	5	4
Km 13+000 – 14+000	3	4
Km 15+000 – 16+000	3	4
Km 16+000 – 17+000	7	4
Km 26+000 – 27+000	3	4
Km 31+000 – 32+000	5	4
n = 9	$\Sigma = 36$	

$$X \text{ rata-rata} = \frac{\sum a}{n} = \frac{36}{9} = 4 \text{ kecelakaan / tahun}$$

**Gambar 5.40** *Black Spot* Untuk Ruas B Tahun 2004

Keterangan :

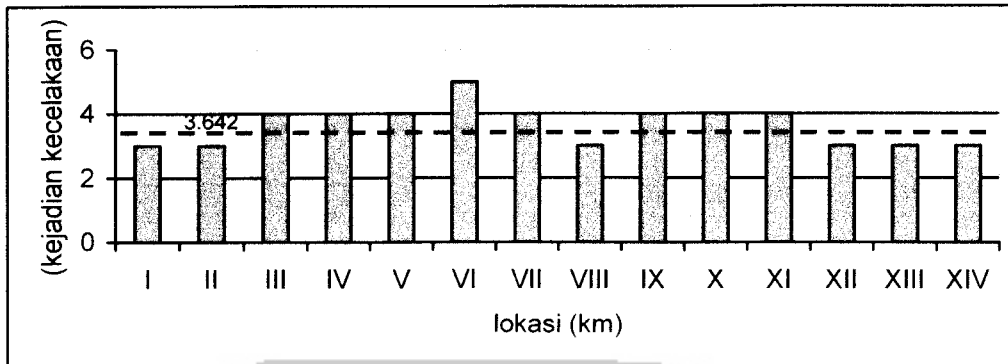
- I. = Km 6+000 – 7+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.
- II. = Km 7+000 – 8+0000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.

- III. = Km 8+000 – 9+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.  
 IV. = Km 12+000 – 13+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.  
 V. = Km 13+000 – 14+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.  
 VI. = Km 15+000 – 16+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.  
 VII. = Km 16+000 – 17+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.  
 VIII. = Km 26+000 – 27+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.  
 IX. = Km 31+000 – 32+000, pada ruas Sidoarjo-Porong.

**Tabel 5.37** Rata-rata *Black Spot* Untuk Ruas B Tahun 2005

Lokasi Kecelakaan	Jumlah Kejadian Kecelakaan	Rata-rata Kecelakaan per Tahun
Km 2+000 – 3+000	3	3.642
Km 3+000 – 4+000	3	3.642
Km 4+000 – 5+000	4	3.642
Km 5+000 – 6+000	4	3.642
Km 6+000 – 7+000	4	3.642
Km 9+000 – 10+000	5	3.642
Km 11+000 – 12+000	4	3.642
Km 12+000 – 13+000	3	3.642
Km 15+000 – 16+000	4	3.642
Km 16+000 – 17+000	4	3.642
Km 17+000 – 18+000	4	3.642
Km 18+000 – 19+000	3	3.642
Km 23+000 – 24+000	3	3.642
Km 41+000 – 42+000	3	3.642
n = 14	$\Sigma = 51$	

$$\begin{aligned}
 X \text{ rata-rata} &= \frac{\sum a}{n} = \frac{51}{14} \\
 &= 3.642 \text{ kecelakaan / tahun}
 \end{aligned}$$



**Gambar 5.41** *Black Spot* Untuk Ruas B Tahun 2005

Keterangan :

- I. = Km 2+000 – 3+000, pada ruas Tanjung Perak-Dupak.
- II. = Km 3+000 – 4+000, pada ruas Dupak-Banyu Urip.
- III. = Km 4+000 – 5+000, pada ruas Dupak-Banyu Urip.
- IV. = Km 5+000 – 6+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.
- V. = Km 6+000 – 7+000, pada ruas Banyu Urip-Kota Satelit.
- VI. = Km 9+000 – 10+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari
- VII. = Km 11+000 – 12+000, pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari.
- VIII. = Km 12+000 – 13+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- IX. = Km 15+000 – 16+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- X. = Km 16+000 – 17+000, pada ruas Gunung Sari-Waru.
- XI. = Km 17+000 – 18+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- XII. = Km 18+000 – 19+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- XIII. = Km 23+000 – 24+000, pada ruas Waru-Sidoarjo.
- XIV. = Km 41+000 – 42+000, pada ruas Porong-Gempol.



### 5.4.3 Penyebab Kecelakaan Pada *Black Spot*

#### (1) Tahun 2003

- Pada ruas Dupak-Banyu Urip Km 3+000 – 4+000 volume lalu lintasnya cukup padat karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitar yaitu kawasan berlangsungnya kegiatan ekonomi dan pemerintahan.
- Pada ruas Kota Satelit-Gunung Sari Km 11+000 – 12+000, lalu lintasnya padat disebabkan oleh adanya kawasan pemukiman Kota Satelit dan merupakan akses untuk memasuki jalan-jalan protokol di daerah Surabaya Kota.
- Pada ruas Gunung Sari-Waru, Km 15+000 – 16+000 dan Km 16+000 – 17+000 adanya *black spot* pada ruas ini dikarenakan tingginya volume lalu lintas yang melewati ruas ini.
- Pada ruas Waru-Sidoarjo Km 23+000 – 24+000, lalu lintas di daerah ini padat karena terdapat Bandara Juanda Surabaya.
- Pada ruas Porong-Gempol, Km 37+000 – 38+000, Km 38+000 - 39+000 dan Km 42+000 – 43+000 volume lalu lintas cukup padat karena merupakan pintu masuk ke daerah Surabaya Kota dan pintu keluar menuju kota-kota di bagian timur Surabaya.

#### (2) Tahun 2004

- Ruas Banyu Urip-Kota Satelit, Km 5+000 – 6+000 dan Km 6+000 – 7+000 karena terdapat banyak pusat perbelanjaan serta lepasnya kendaraan yang sempat mengantri untuk melewati gerbang tol Banyu Urip-Kota Satelit, yang membuat pengendara memacu kendaraannya dengan kecepatan tinggi.
- Ruas Kota Satelit-Gunung Sari, Km 9+000 – 10+000, Km 10+000 – 11+000 dan Km 11+000 – 12+000 sepanjang ruas ini volume lalu lintasnya tinggi karena merupakan kawasan ini merupakan kawasan pemukiman yang padat penduduk.

- Ruas Gunung Sari-Waru, Km 12+000 – 13+000, Km 15+000 – 16+000 dan Km 16+000 – 17+000, karena dekat sekali dengan gerbang tol Gunung Sari dan gerbang tol Waru sehingga banyak kendaraan yang keluar masuk dengan kecepatan yang cukup tinggi.
- Ruas Waru-Sidoarjo Km 23+000 – 24+000, karena di ruas ini banyak terdapat kawasan pemukiman penduduk sehingga berakibat pada banyaknya kendaraan yang melintas terutama kendaraan para *commuter*.
- Ruas Sidoarjo-Porong, Km 31+000 – 32+000 setelah trek lurus selama ruas Waru-Sidoarjo disini terdapat tikungan yang cukup tajam sehingga mengakibatkan pengemudi kendaraan harus menurunkan kecepatannya dan agak kurang dalam mengantisipasinya.
- Ruas Porong-Gempol, Km 39+000 – 40+000 terdapat turunan pada ruas ini sehingga mengakibatkan pengemudi tiba-tiba harus agak menurunkan kecepatannya.

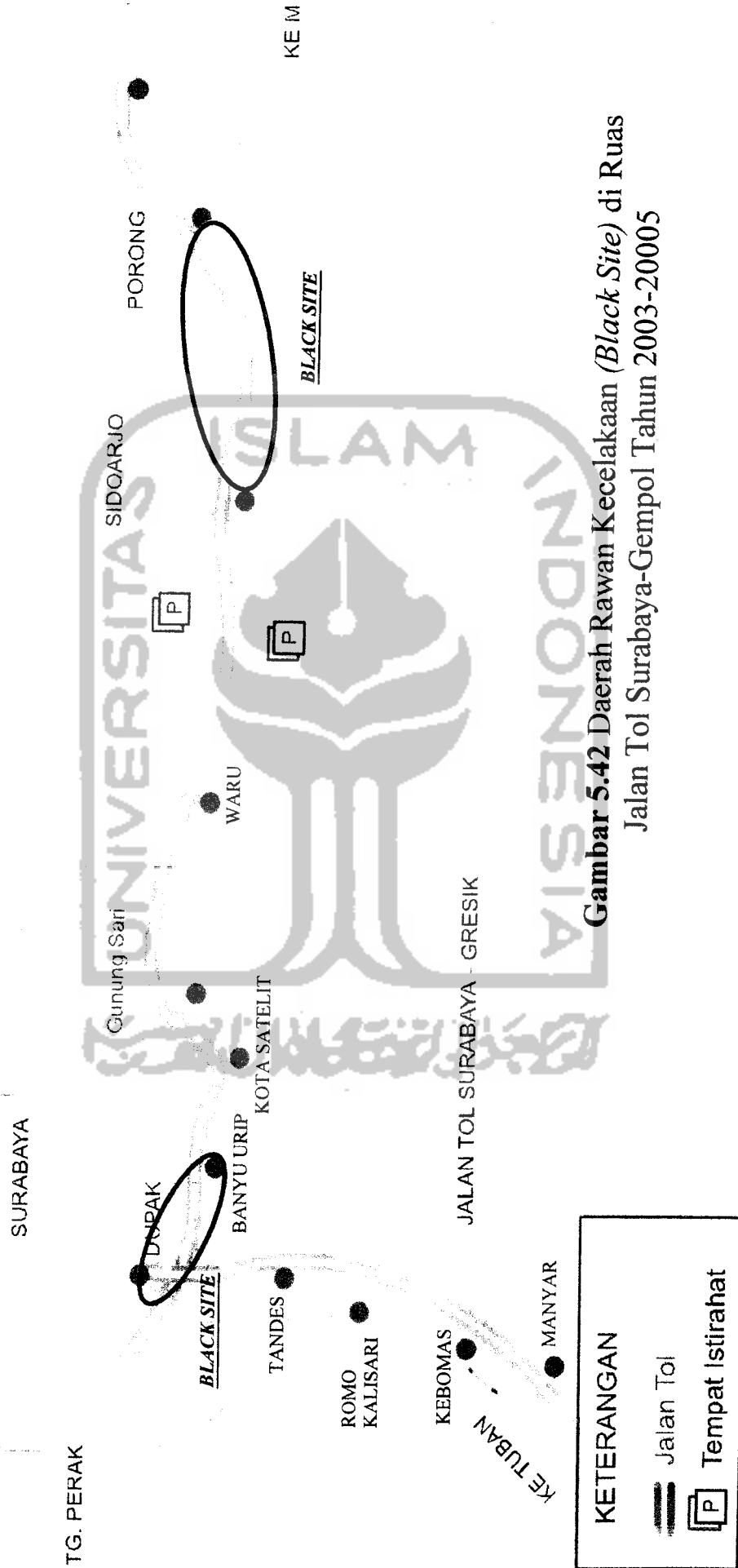
(3) Tahun 2005

- Ruas Dupak-Banyu Urip, Km 4+000 – 5+000 memiliki jarak yang dekat sekali dengan gerbang tol Banyu Urip, kendaraan yang melintas diharuskan untuk menurunkan kecepatan pada saat melewati gerbang tol sehingga banyak pengemudi yang kurang antisipasi dan kurang menjaga jarak dengan baik.
- Ruas Banyu Urip-Kota Satelit, Km 5+000 – 6+000 dan Km 6+000 – 7+000. Pada Km 5+000 – 6+000 terdapat gerbang tol dan *interchange* Banyu Urip dan pada Km 6+000 – 7+000 dipengaruhi lingkungan sekitarnya karena merupakan kawasan pemukiman.
- Ruas Kota Satelit-Gunung Sari, Km 9+000 – 10+000 dan Km 11+000 – 12+000 lalu lintasnya padat disebabkan oleh adanya kawasan pemukiman Kota Satelit dan merupakan akses untuk memasuki jalan-jalan protokol di daerah Surabaya Kota.

- Ruas Gunung Sari-Waru, Km 12+000 – 13+000, Km 15+000 – 16+000 dan Km 16+000 – 17+000. Pada Km 12+000 – 13+000 terdapat *interchange* Gunung Sari dan pada Km 15+000 – 16+000 dan Km 16+000 – 17+000 merupakan ruas jalan yang lurus dan mulus sehingga membuat pengemudi mengantuk dan lengah dalam mengemudikan kendaraannya.
- Ruas Waru-Sidoarjo Km 17+000 – 18+000, dekat sekali dengan gerbang tol Waru sehingga banyak kendaraan yang keluar masuk tetapi kendaraan yang melintas umumnya dengan kecepatan cukup tinggi sehingga sering mengakibatkan kecelakaan.
- Ruas Sidoarjo-Porong, Km 34+000 – 35+000 volume lalu lintas di kawasan ini dipengaruhi lingkungan sekitarnya karena banyak terdapat pemukiman penduduk dan banyak terdapat penyeberang jalan.
- Ruas Porong-Gempol, Km 37+000 – 38+000 merupakan akses keluar menuju arah luar kota Surabaya mengakibatkan banyaknya lalu lintas di ruas ini terutama kendaraan-kendaraan jenis besar yang mengangkut hasil industri dari dan ke Surabaya.

### 5.5 Peta Kecelakaan (*Accident Map*)

Peta kecelakaan (*accident map*) menampilkan lokasi-lokasi kecelakaan dan faktor penyebab kecelakaan yang membantu melihat lokasi-lokasi pada ruas jalan yang memiliki jumlah kecelakaan yang banyak dengan cepat serta memberikan informasi secara ringkas peristiwa yang terjadi. Penggunaan beberapa tanda untuk penggambaran lokasi kecelakaan yang memberikan informasi tentang tingkat kecelakaan yang terjadi maupun penyebab kecelakaannya. Peta kecelakaan pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol dapat dilihat pada Gambar 5.42.



**Gambar 5.42** Daerah Rawan Kecelakaan (*Black Site*) di Ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol Tahun 2003-2005

TG. PERAK

SURABAYA

Gunung Sari

SIDOARJO

PORONG

KEM

WARU

BLACK SITE

KOTA SATELIT

BANYU URIP

DUNDAK

BLACK SITE

TANDES

ROMO KALISARI

KEBOMAS

JALAN TOL SURABAYA - GRESIK

KE TUBAN

MANYAR

KETERANGAN

— Jalan Tol

☐ P Tempat Istirahat

### 5.6 Hasil Penelitian Dengan Angket atau Kuisisioner

Penelitian dengan penyebaran angket atau kuisisioner ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat keamanan dan kenyamanan pengguna jalan tol serta hal-hal yang berpeluang menyebabkan terjadinya kecelakaan pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol. Dalam penelitian ini dari sampel diambil secara acak, sampel yang terkumpul adalah 100 orang, yang dilanjutkan dengan editing, koding, tabulasi dan selanjutnya dianalisa. Hasil penelitian ini dapat dijabarkan dalam tabel-tabel dibawah ini :

**Tabel 5.38 Penilaian Pemakai Jalan Terhadap Tingkat Keamanan Kondisi Fisik Permukaan Jalan di Jalan Tol Surabaya-Gempol.**

No.	Tingkat keamanan kondisi fisik permukaan jalan di Jalan Tol Surabaya-Gempol.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Aman	87
2.	Kurang Aman	13
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer

Jika dilihat dari data PT. Jasa Marga Jawa Timur selama tahun 2003-2005 disebutkan bahwa tidak pernah terjadi kecelakaan yang berkaitan dengan kerusakan jalan, tapi hal ini tidak terlihat pada data hasil kuisisioner karena pada data ini dapat kita lihat bahwa terdapat 13 responden yang menyatakan kurangnya tingkat keamanan terhadap kondisi fisik jalan tol Surabaya-Gempol sedangkan 87 responden lainnya menyatakan aman. Walaupun jumlah responden yang menyatakan kondisi fisik jalan tol tidak aman sedikit tapi hal ini tidak bisa disepelekan karena itu harus ditindak lanjuti oleh pengelola jalan tol agar tidak menimbulkan hal-hal yang mengancam keselamatan berlalu lintas.

**Tabel 5.39 Penilaian Pemakai Jalan Terhadap Kondisi dan Situasi Jalan Serta Lingkungan di Jalan Tol Surabaya-Gempol.**

No.	Kondisi dan situasi jalan serta lingkungan di Tol Surabaya-Gempol.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Aman	40
2.	Kurang Aman	60
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer

Dari data diatas didapatkan, dari 100 responden, 60 responden menyatakan tingkat keamanan masih kurang, karena adanya penyeberang jalan yang kadang-kadang menyeberang di ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol yang disebabkan karena pagar pengaman jalan tol yang kurang tinggi pada ruas-ruas tertentu misalnya di daerah pemukiman, persawahan maupun lahan-lahan kosong di sekitar jalan tol, hal ini sangat berpotensi menimbulkan kecelakaan karena pengemudi di jalan tol mengemudikan kendaraan dalam kecepatan tinggi sehingga jika tiba-tiba ada orang yang menyeberang maka biasanya pengemudi tidak dapat menurunkan kecepatan kendaraannya sehingga bisa menyebabkan tabrakan. Untuk sisanya sebanyak 40 responden menyatakan jalan tol aman.

**Tabel 5.40 Penilaian Pemakai Jalan Terhadap Perlengkapan Jalan di Ruas Tol Surabaya-Gempol.**

No.	Tingkat keamanan Jalan Tol Surabaya-Gempol dengan perlengkapan jalan yang ada.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Aman	73
2.	Kurang Aman	27
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer

Dari data diatas didapatkan data, dari 100 responden, 27 responden menyatakan perlengkapan jalan misalnya penerangan serta marka-marka ataupun petunjuk jalan yang ada di Jalan Tol Surabaya-Gempol tidak menciptakan rasa aman, sedangkan 73 responden menyatakan aman.

**Tabel 5.41 Perilaku Aman Pemakai Jalan Sebelum Berkendara di Jalan Tol Surabaya-Gempol Dengan Memeriksa Kondisi Kendaraan.**

No.	Memeriksa kondisi kendaraan sebelum masuk jalan tol.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Ya	24
2.	Tidak	76
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer

Dari data diatas didapatkan data, dari 100 responden, 76 responden menyatakan tidak pernah melakukan pemeriksaan kondisi kendaran sebelum masuk Jalan Tol Surabaya-Gempol dan sebanyak 24 responden menyatakan selalu memeriksa kondisi kendaraannya. Tingginya kecelakaan yang disebabkan oleh kendaraan dapat dilihat dari data diatas, banyak pengemudi yang tidak terbiasa untuk memeriksa kendaraannya terlebih dahulu sehingga berakibat pada rendahnya tingkat keselamatan berkendara.

**Tabel 5.42 Perilaku Aman Pemakai Jalan Saat Berkendara di Jalan Tol Surabaya-Gempol Dengan Menjaga Jarak Kendaraan.**

No.	Menjaga jarak kendaraan dengan kendaraan di depan.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Ya	72
2.	Tidak	28
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer

Dari data diatas didapatkan data, dari 100 responden, 28 responden menyatakan tidak pernah menjaga jarak kendaraan dengan kendaraan di depannya saat berkendara di Jalan Tol Surabaya-Gempol, dan sebanyak 72 responden menyatakan selalu menjaga jarak aman ketika berkendara di jalan tol.

**Tabel 5.43 Penilaian Pemakai Jalan Terhadap Tingkat Kenyamanan Kondisi Fisik Permukaan Jalan di Jalan Tol Surabaya-Gempol.**

No.	Tingkat kenyamanan kondisi fisik permukaan jalan di Jalan Tol Surabaya-Gempol.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Nyaman	81
2.	Kurang Nyaman	19
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer

Dari data diatas didapatkan data, dari 100 responden, 19 responden menyatakan kondisi fisik permukaan jalan di Jalan Tol Surabaya-Gempol tidak nyaman, sedangkan 81 responden menyatakan nyaman.

**Tabel 5.44 Penilaian Pemakai Jalan Terhadap Penggunaan Tempat Istirahat di Jalan Tol Surabaya-Gempol.**

No.	Tingkat penggunaan tempat istirahat di jalan tol Surabaya-Gempol.	Jumlah (Frekuensi)
1.	Ya	15
2.	Tidak	85
	Jumlah	100

Sumber: Data Primer



Dari data diatas didapatkan data, dari 100 responden, 85 responden menyatakan tidak pernah menggunakan tempat istirahat di jalan tol Surabaya-Gempol hal ini lebih dikarenakan sepanjang 43 km panjang ruas jalan tol Surabaya-Gempol hanya terdapat 2 (dua) tempat istirahat, dan sebagian besar pengguna jalan tol adalah *commuter* dari daerah sekitar Surabaya Kota sehingga mereka lebih memilih untuk langsung beristirahat di rumah saja. Dan untuk sisa 15 responden lainnya menyatakan pernah menggunakan tempat istirahat di jalan tol, para pengemudi yang menggunakan tempat peristirahatan ini biasanya adalah para pengemudi luar kota yang akan menuju daerah Malang, Mojokerto dan lain-lain.

