

BAB III

LOKASI DAN METODOLOGI PENELITIAN

3.1 LOKASI PENELITIAN

Lokasi yang dipilih untuk dilakukan penelitian tentang daerah rawan kecelakaan ini yaitu ruas jalan tol Jakarta – Cikampek. Lokasi ini dipilih atas dasar pertimbangan jumlah kecelakaan ruas tol di wilayah ini cukup banyak dengan tingkat aktifitas perjalanan yang cukup tinggi, seperti yang terlihat pada tabel 3.1. Diharapkan dengan dilakukan studi di wilayah ini akan dapat mengurangi jumlah kecelakaan yang terjadi dan mengurangi jatuhnya korban jiwa, mengingat tingkat fatalitas kecelakaan yang terjadi pun cukup tinggi.

Tabel III.1. Tingkat Kecelakaan dan Tingkat Fatalitas Tol di Indonesia

RUAS TOL	2003		2004		2005		2006	
	Tingkat Laka	Tingkat Fatalitas						
Jagorawi	22.4	3.4	15.9	1.7	12.9	1.1	13.0	1.0
Jakarta – Tangerang	42.0	2.6	41.1	2.1	31.9	1.1	28.5	1.8
Jakarta – Cikampek	35.3	3.7	42.2	3.6	35.2	2.1	35.2	2.2
Surabaya – Gempol	16.9	2.0	17.0	0.8	14.7	1.0	13.4	2.4
Cawang-Tomang- Cengkareng	17.2	0.9	21.6	1.2	17.6	0.7	16.0	0.6
Padaleunyi	12.1	2.1	23.7	2.1	37.8	5.4	23.9	2.1
Belmera	21.5	1.7	17.9	3.2	16.6	0.5	16.1	0.0
Semarang	30.2	4.7	55.8	0.7	45.9	3.1	41.7	3.3
Palikanci	90.4	8.1	113.4	5.6	84.3	2.6	72.3	4.7

Sumber: Data Jasa Marga Pusat, 2007

Ruas tol Jakarta – Cikampek mulai dioperasikan pada tahun 1988 dengan ruas jalan sepanjang 72,5 km. Beberapa wilayah yang dilalui oleh ruas Tol Jakarta – Cikampek ini antara lain Pondok Gede, Bekasi, Cibitung, Karawang, dan berakhir di Cikampek. Di sepanjang ruas ini terdapat 11 lokasi *rest area*,

5 titik di ruas A (ruas Jakarta menuju Cikampek), dan 6 titik di ruas arah sebaliknya (ruas B).

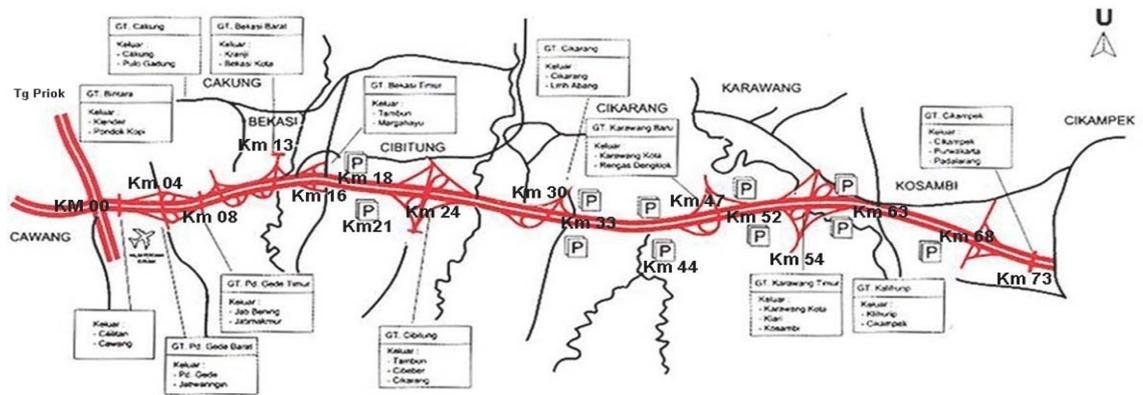
Lokasi *rest area* untuk masing – masing jalur adalah sebagai berikut:

- Jalur A

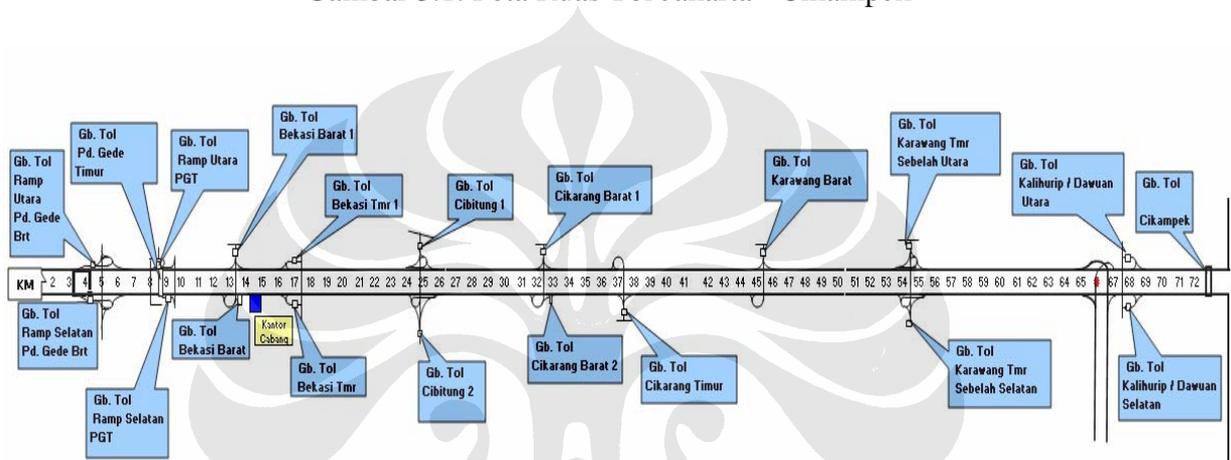
LOKASI	FASILITAS
KM 18,5	Toilet/WC, Mushola, Rumah Makan, Telepon, Tempat Istirahat
KM 3,3 KM 41,8 KM 50,8 KM 59,7	Toilet/WC, Mushola, Rumah Makan, Telepon, Isi Angin/Tambal Ban, Tempat Istirahat

- Jalur B

LOKASI	FASILITAS
KM 21	Toilet/WC, Mushola, Rumah Makan, Telepon, Isi Angin/Tambal Ban, Warung di luar tempat istirahat, Tempat Istirahat
KM 34 KM 42,5 KM 52 KM 62,5	Toilet/WC, Mushola, Rumah Makan, Telepon, Isi Angin/Tambal Ban, Tempat Istirahat
KM 71,3	Toilet/WC, Mushola, Rumah Makan, Tempat Istirahat



Gambar 3.1. Peta Ruas Tol Jakarta - Cikampek



Gambar 3.2. Lokasi Gerbang Tol di Ruas Tol Jakarta Cikampek

Ruas tol Jakarta – Cikampek dibagi menjadi tiga segmen yaitu:

- Segmen A (Cawang – Cibitung)
 - Panjang Jalan : 24 km
 - Jumlah Lajur : 2 x 4
 - Lebar Lajur : 3,6 m
 - Lebar Median : 17,2 m
 - Lebar Bahu Jalan → Bahu Dalam : 0,75 m
 - Bahu Luar : 2,5 m

- Segmen B (Cibitung – Karawang Barat)

Panjang Jalan : 22 km

Jumlah Lajur : 2 x 3

Lebar Lajur : 3,6 m

Lebar Median : 10 m

Lebar Bahu Jalan → Bahu Dalam : 0,75 m

Bahu Luar : 2,5 m

- Segmen C (Karawang Barat – Cikampek)

Panjang Jalan : 26,5 km

Jumlah Lajur : 2 x 2

Lebar Lajur : 3,6 m

Lebar Median : 10 m

Lebar Bahu Jalan → Bahu Dalam : 0,75 m

Bahu Luar : 2,5 m

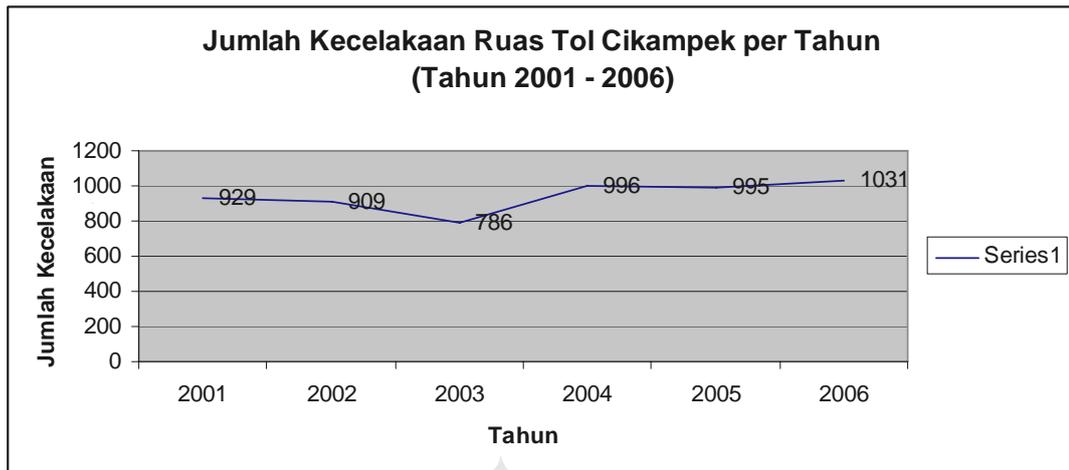


3.2 REKAPITULASI DATA SEKUNDER

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data kecelakaan, data geometrik jalan, dan data volume lalu lintas di ruas yang ditinjau. Jenis data kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Kantor Jasa Marga Pusat ini berisi catatan mengenai:

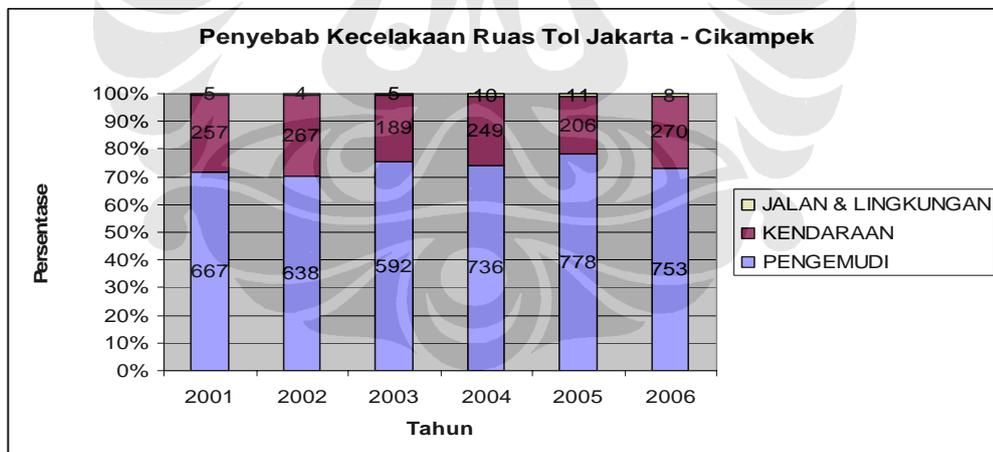
1. Jumlah kecelakaan per kilometer
2. Jenis kendaraan yang terlibat dalam kecelakaan
3. Jumlah kecelakaan berdasarkan lokasi kejadian
4. Jumlah korban kecelakaan
5. Jumlah kecelakaan berdasarkan faktor penyebab
6. Jumlah kecelakaan berdasarkan tipe kecelakaan
7. Jumlah kecelakaan berdasarkan kondisi cuaca
8. Jumlah kecelakaan berdasarkan waktu kejadian

Untuk melakukan analisa titik rawan kecelakaan (*black spot*) diperlukan data historis kecelakaan, minimal selama lima tahun kebelakang. Dalam pengolahannya, data kecelakaan tersebut diklasifikasikan per kilometer, untuk selanjutnya area *black spot* akan ditentukan berdasarkan ruas per kilometer. Metode yang akan digunakan untuk menentukan lokasi *black spot* yaitu metode frekuensi dan UCL (*Upper Control Limit*). Suatu ruas akan diidentifikasi sebagai lokasi titik rawan apabila pada ruas tersebut terjadi kecelakaan dalam frekuensi yang lebih tinggi dari nilai kritis yang telah ditentukan dan melewati batas garis UCL.



Gambar 3.3. Total Kecelakaan Ruas Tol Cikampek Tahun 2001 – 2006

Dari grafik terlihat bahwa jumlah kecelakaan yang terjadi setiap tahunnya memperlihatkan keadaan yang hampir sama, tanpa ada perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa belum dilakukan upaya penanganan yang maksimal. Selain itu kemungkinan upaya penanganan yang diterapkan tidak sesuai sehingga belum terlihat hasil seperti yang diharapkan.



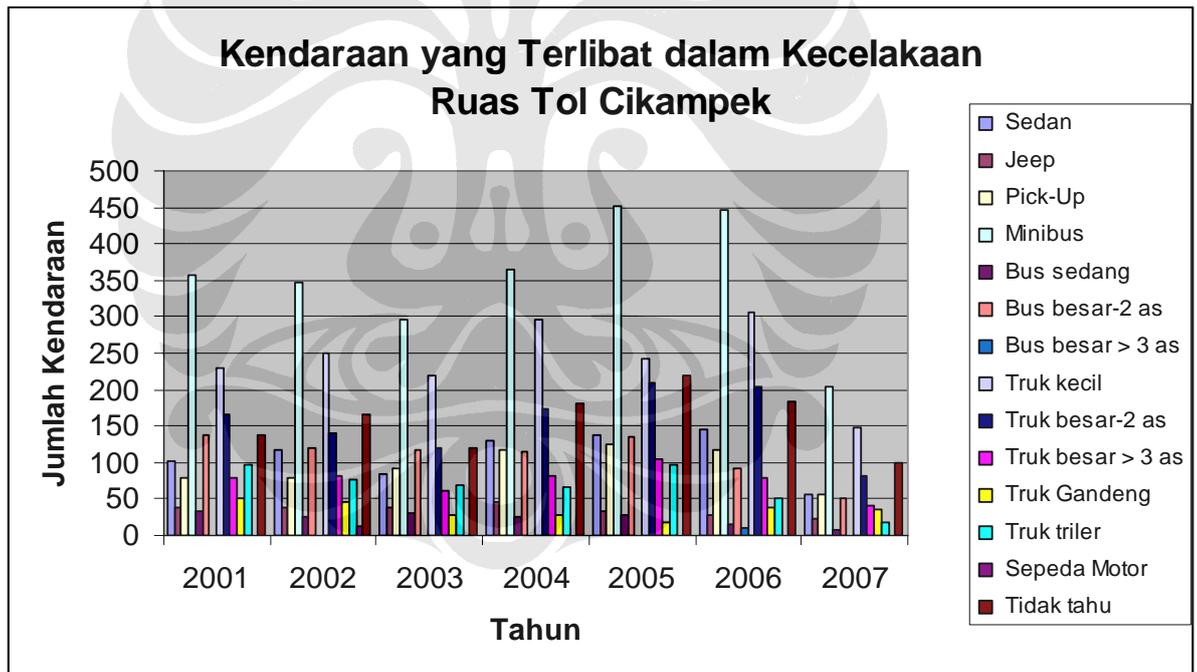
Gambar 3.4 Grafik Jumlah Kecelakaan berdasarkan Faktor Penyebab

Seperti yang telah dibahas dalam bab sebelumnya, penyebab kecelakaan paling banyak yaitu karena pengemudi. Hal ini pun yang terjadi pada ruas tol Cikampek. Setiap tahunnya, lebih dari 70 % dari total kecelakaan yang terjadi diakibatkan oleh pengemudi.

Tabel III.2. Jenis Kendaraan yang Terlibat dalam Kecelakaan

JENIS KENDARAAN	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Sedan	103	117	83	130	138	146	55
Jeep	38	39	39	46	33	28	24
Pick-Up	79	80	93	118	124	118	57
Minibus	358	347	295	366	451	447	205
Bus sedang	32	26	31	25	28	15	7
Bus besar-2 as	137	121	117	116	136	92	51
Bus besar > 3 as	0	0	0	0	0	10	0
Truk kecil	229	250	219	296	242	307	149
Truk besar-2 as	165	141	121	173	210	204	82
Truk besar > 3 as	79	81	61	82	105	78	40
Truk Gandeng	50	45	29	28	17	37	35
Truk triler	96	77	70	67	98	52	18
Sepeda Motor	0	12	0	0	0	0	0
Tidak tahu	137	166	121	181	219	184	100
Total Kendaraan	1503	1502	1279	1628	1801	1718	823

Sumber: Data Jasa Marga Pusat, 2007



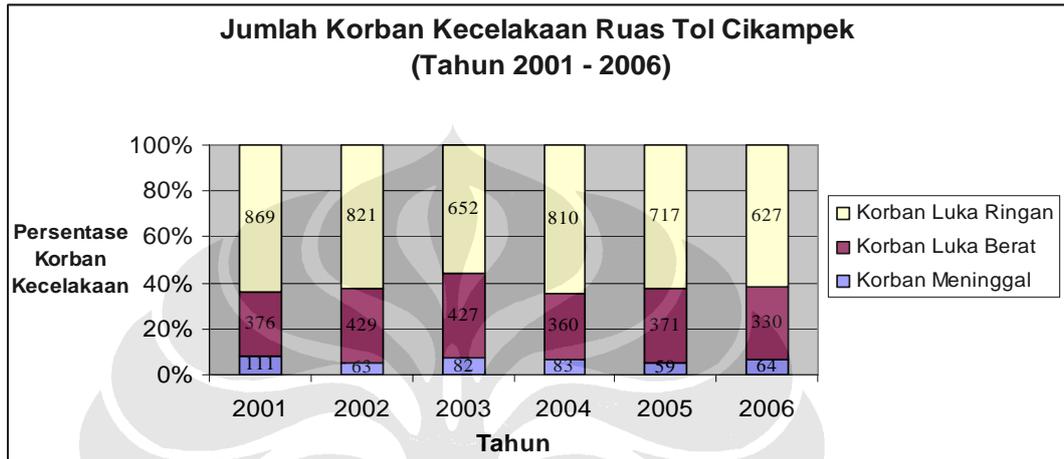
Gambar 3.5 Grafik Jenis Kendaraan yang Terlibat dalam Kecelakaan

Jenis kendaraan yang paling banyak terlibat dalam kecelakaan pada ruas tol Cikampek setiap tahunnya ternyata didominasi oleh minibus. Jenis kendaraan lainnya yang sering terlibat kecelakaan di ruas ini yaitu jenis truk kecil. Kedua jenis kendaraan ini memang merupakan kendaraan yang cukup banyak melintas di ruas tol Cikampek.

Tabel III.3. Jumlah Korban Kecelakaan Ruas Tol Cikampek

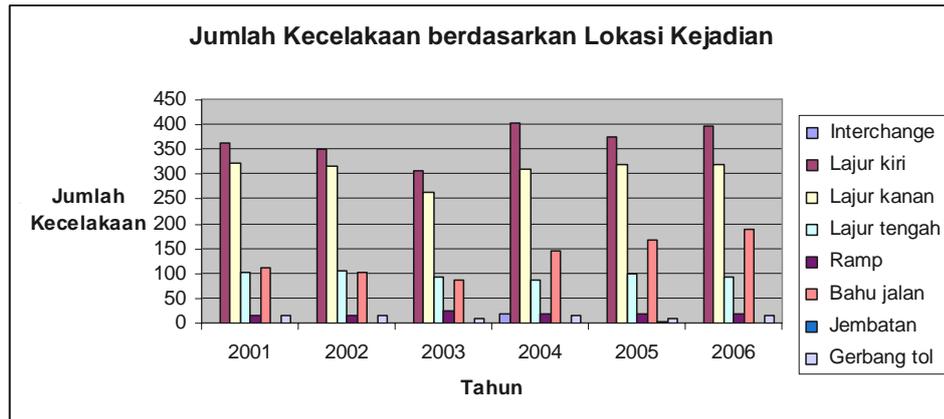
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Korban Meninggal	111	63	82	83	59	64
Korban Luka Berat	376	429	427	360	371	330
Korban Luka Ringan	869	821	652	810	717	627
Total Korban	1356	1313	1161	1253	1147	1021

Sumber: Data Jasa Marga Pusat, 2007



Gambar 3.6. Grafik Persentase Korban Kecelakaan Tol Cikampek

Kecelakaan di ruas tol Cikampek paling banyak terjadi pada lajur paling kiri dan lajur paling kanan. Kedua lajur ini terlihat mendominasi karena pada lajur ini pengemudi memicu kendaraan dengan kecepatan jauh di atas kecepatan rata – rata (untuk lajur kanan) dan di bawah kecepatan rata – rata (untuk lajur kiri). Pada dasarnya, kendaraan yang melaju dengan kecepatan lebih tinggi atau lebih rendah dari kecepatan rata – rata memiliki resiko lebih besar terjadi kecelakaan.

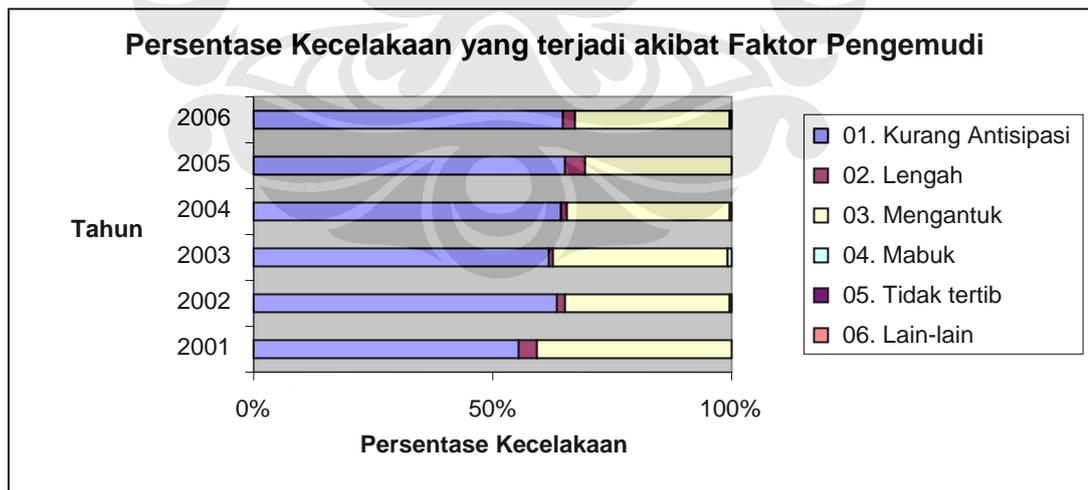


Gambar 3.7. Grafik Jumlah Kecelakaan Berdasarkan Lokasi Kejadian

Tabel III.4. Tabel Kecelakaan yang terjadi akibat Faktor Pengemudi

PENGEMUDI	2001	2002	2003	2004	2005	2006
01. Kurang Antisipasi	371	405	365	472	507	488
02. Lengah	25	10	6	10	31	17
03. Mengantuk	270	221	217	251	239	246
04. Mabuk	1	2	3	2	0	2
05. Tidak tertib	0	0	1	1	0	0
06. Lain-lain	0	0	0	0	1	0
Sub Total	667	638	592	736	778	753

Sumber: Data Jasa Marga Pusat, 2007



Gambar 3.8. Grafik Persentase Kecelakaan akibat Faktor Pengemudi

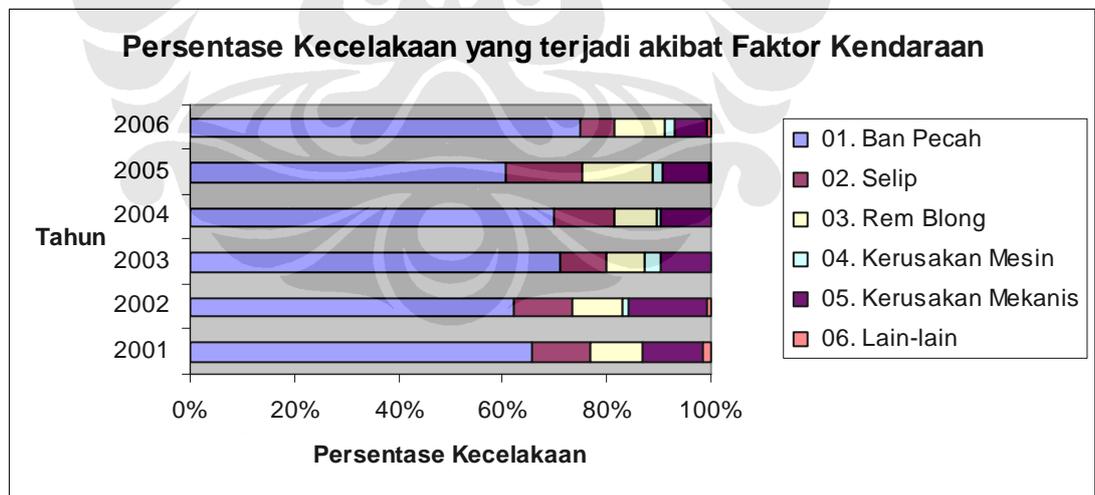
Dari grafik terlihat bahwa faktor pengemudi yang paling sering mempengaruhi terjadinya kecelakaan di ruas ini adalah faktor kurang antisipasi dan faktor mengantuk. Hal ini merupakan akibat dari pengendara di

ruas tol pada umumnya memacu kendaraannya dengan kecepatan tinggi, sehingga apabila terjadi hal – hal yang di luar dugaan, akan sulit bagi pengemudi untuk melakukan tindakan antisipasi yang tepat. Lingkungan sekitar jalan yang monoton dan ruas jalan yang lurus membuat pengemudi lebih mudah merasa mengantuk. Selain itu, pada umumnya pengendara yang melalui jalur ini merupakan pelaku perjalanan jarak jauh sehingga seringkali para pengemudi telah mencapai titik lelah dan tidak mampu menahan rasa kantuk, yang pada akhirnya akan menimbulkan resiko terjadi kecelakaan.

Tabel III.5. Tabel Kecelakaan yang terjadi akibat Faktor Kendaraan

KENDARAAN	2001	2002	2003	2004	2005	2006
01. Ban Pecah	169	166	134	174	125	202
02. Selip	28	30	17	29	30	18
03. Rem Blong	26	26	14	20	28	26
04. Kerusakan Mesin	0	3	6	2	4	5
05. Kerusakan Mekanis	30	40	18	24	18	17
06. Lain-lain	4	2	0	0	1	2
Sub Total	257	267	189	249	206	270

Sumber: Data Jasa Marga Pusat, 2007



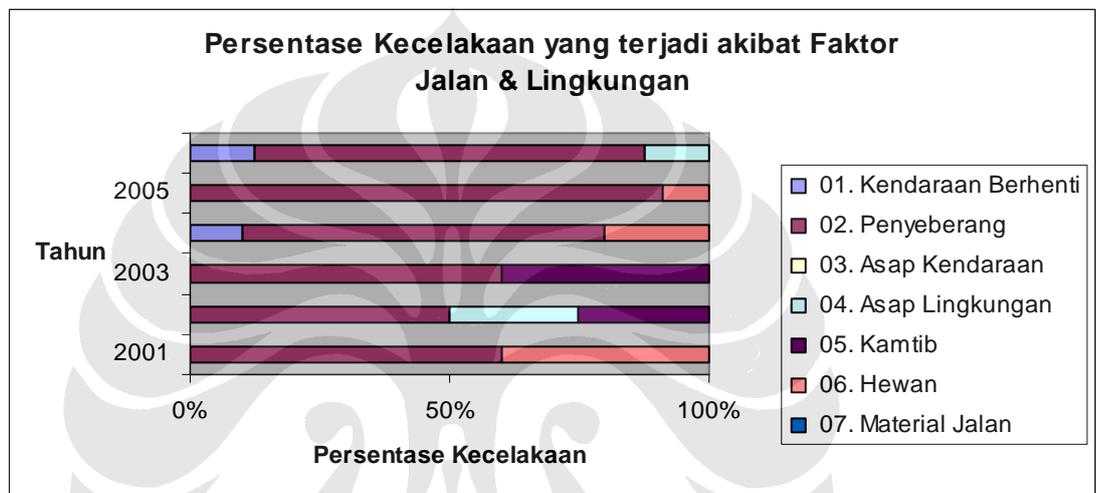
Gambar 3.9. Grafik Persentase Kecelakaan akibat Faktor Kendaraan

Faktor kendaraan yang paling sering mempengaruhi terjadinya kecelakaan di ruas ini yaitu faktor ban pecah. Hal ini memperlihatkan kurangnya persiapan yang dilakukan para pengemudi sebelum melakukan perjalanan.

Tabel III.6. Tabel Kecelakaan yang terjadi akibat Faktor Lingkungan

LINGKUNGAN	2001	2002	2003	2004	2005	2006
01. Kendaraan Berhenti	0	0	0	1	0	1
02. Penyeberang	3	2	3	7	10	6
03. Asap Kendaraan	0	0	0	0	0	0
04. Asap Lingkungan	0	1	0	0	0	1
05. Kamtib	0	1	2	0	0	0
06. Hewan	2	0	0	2	1	0
07. Material Jalan	0	0	0	0	0	0
Sub Total	5	4	5	10	11	8

Sumber: Data Jasa Marga Pusat, 2007



Gambar 3.10. Grafik Persentase Kecelakaan akibat Faktor Lingkungan

Dari gambar 3.10 terlihat bahwa faktor lingkungan yang paling banyak mengakibatkan kecelakaan di ruas tol Cikampek ini adalah faktor penyeberang jalan. Pada hakikatnya, ruas jalan tol tidak boleh dilalui oleh penyeberang jalan, karena pada umumnya kendaraan yang melintas di jalur ini memiliki kecepatan yang tinggi. Dengan adanya penyeberang yang mendadak melintas di ruas jalan akan membuat kaget pengemudi sehingga kemungkinan terjadi kecelakaan cukup besar, mengingat pengemudi tidak dalam keadaan waspada.

Selain data kecelakaan, dalam proses identifikasi *black spot* juga diperlukan data volume lalu lintas. Data ini diperlukan untuk menghitung tingkat kecelakaan lalu lintas di ruas yang ditinjau. Data geometrik jalan digunakan untuk melakukan evaluasi terhadap kondisi ruas tol Cikampek berdasarkan kriteria geometrik untuk jalan tol.

3.3 METODE IDENTIFIKASI LOKASI *BLACK SPOT*

Dalam identifikasi terhadap lokasi titik rawan kecelakaan ini dilakukan analisa terhadap kedua jalur, baik jalur Jakarta menuju Cikampek (selanjutnya disebut Jalur A) maupun di jalur sebaliknya, Cikampek menuju Jakarta (Jalur B). Kecelakaan yang terjadi akan diklasifikasikan per kilometer seperti yang terlihat pada tabel 3.2. Selanjutnya lokasi per kilometer tersebut yang akan menjadi segmen/area dalam identifikasi keberadaan *black spot*. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi titik rawan (*black spot*). Dalam penelitian ini akan dilakukan dua metode yaitu metode frekuensi dan metode UCL (*Upper Control Limit*). Namun sebelum melakukan kedua metode tersebut, terlebih dahulu dilakukan uji hipotesis terhadap ruas jalan yang akan ditinjau. Uji Hipotesis ini bertujuan untuk memastikan bahwa pada ruas tersebut memang terdapat lokasi *black spot*, dimana kecelakaan yang terjadi terkonsentrasi pada segmen tertentu dan tidak bersifat acak. Tahap – tahap yang dilakukan dalam melakukan uji hipotesis ini adalah sebagai berikut:

1. Menyatakan Hipotesis

Dalam melakukan perumusan hipotesis, hipotesis yang akan diuji diberi simbol H_0 dan langsung disertai dengan hipotesis pengganti yaitu H_1 , dimana H_0 merupakan hipotesis yang dirumuskan untuk ditolak. Cara merumuskan H_0 dan H_1 tergantung pada jenis parameter yang akan diuji dan jenis data yang tersedia. Dalam analisa titik rawan kecelakaan, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat segmen tertentu dari ruas jalan yang ditinjau yang sering mengalami kecelakaan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini H_0 dan H_1 dirumuskan sebagai berikut:

H_0 = Kecelakaan sangat jarang terjadi dan bersifat acak

H_1 = Kecelakaan sering terjadi dan terkonsentrasi pada suatu segmen jalan tertentu

2. Menentukan Tingkat Signifikansi

Untuk menguji hipotesis, sebelumnya harus ditentukan terlebih dahulu besarnya kesalahan jenis I (α) yaitu kesalahan dalam memutuskan

menolak H_0 padahal H_0 benar. Nilai ini biasa disebut juga dengan tingkat nyata (*significant level*). Dalam penelitian ini digunakan nilai α sebesar 5% yang artinya adalah kita yakin 95% keputusan yang diambil adalah benar.

3. Melakukan Uji Kesesuaian (dengan Uji χ^2)

Karena kecelakaan merupakan suatu peristiwa yang bersifat acak dan kejadian yang jarang terjadi maka distribusi dari data kecelakaan dikatakan mengikuti distribusi poisson. Untuk dapat melihat pola distribusi kecelakaan yang sebenarnya, maka perlu dilakukan perbandingan dengan distribusi teoritis. Oleh karena itu dilakukan uji χ^2 untuk menguji kecocokan antara data kecelakaan yang diperoleh dengan bentuk fungsi yang kita tentukan.

4. Pengambilan Keputusan

Keputusan diambil berdasarkan nilai χ_0^2 yang diperoleh. Nilai χ_0^2 ini yang akan menjadi acuan untuk menentukan apakah H_0 ditolak atau diterima. Apabila nilai $\chi_0^2 > \chi_{\alpha(v)}^2$ maka H_0 ditolak. Nilai $\chi_{\alpha(v)}^2$ merupakan nilai fungsi χ^2 dengan derajat kebebasan yang telah ditentukan. Nilai ini diperoleh dari tabel χ^2 . Apabila H_0 ditolak berarti bahwa kecelakaan yang terjadi tidak bersifat acak dan terkonsentrasi di daerah tertentu. Dengan kata lain, terdapat lokasi titik rawan kecelakaan pada ruas yang di tinjau.

Setelah dapat dipastikan bahwa kecelakaan yang terjadi di ruas jalan yang ditinjau terkonsentrasi di segmen tertentu, maka dilakukan proses penentuan lokasi titik rawan dengan metode frekuensi dan UCL.

Tahap – tahap yang dilakukan dalam metode frekuensi antara lain:

1. Menentukan nilai kritis kecelakaan

Tidak ada standar yang baku dalam menentukan nilai kritis untuk mengidentifikasi titik rawan kecelakaan. Pada dasarnya, penentuan nilai ini lebih berdasarkan visi dan sudut pandang masing – masing negara dalam menanggapi masalah keselamatan lalu lintas. Dalam penelitian ini, angka yang diambil untuk menyatakan daerah rawan yaitu 10 kecelakaan. Nilai ini diambil dengan pertimbangan bahwa dengan terjadi 10 kali

kecelakaan per 1 km dalam 1 tahun telah dianggap merugikan dan perlu penanganan yang serius.

2. Membuat tabulasi data kecelakaan per kilometer

Tabulasi data kecelakaan dibuat untuk setiap tahun. Tabulasi juga dibedakan untuk kecelakaan yang terjadi di jalur A (ruas Jakarta menuju Cikampek) dan jalur B(ruas Cikampek menuju Jakarta). Pada akhirnya akan diperoleh lokasi *black spot* yang berbeda untuk jalur A dan jalur B.

3. Penentuan lokasi titik rawan

Suatu segmen jalan diidentifikasi sebagai lokasi titik rawan (*black spot*) apabila kecelakaan yang terjadi di segmen tersebut melebihi nilai kritis. Dalam penelitian ini, dilakukan identifikasi terhadap data kecelakaan selama 5 tahun. Suatu segmen (dalam hal ini ruas per kilometer) akan diidentifikasi sebagai lokasi titik rawan apabila paling sedikit dalam 3 tahun lokasi itu teridentifikasi sebagai *black spot* (kecelakaan yang terjadi melebihi nilai kritis).

Tahap – tahap yang dilakukan dalam metode UCL adalah sebagai berikut:

1. Membuat tabulasi data kecelakaan perkilometer untuk setiap tahunnya

Seperti pada metode frekuensi, tabulasi data dibuat per tahun dan dibedakan untuk kecelakaan pada jalur A dan jalur B. Pada akhirnya akan diperoleh 10 grafik UCL, yaitu grafik UCL untuk jalur A dan B selama 5 tahun.

2. Menghitung tingkat kecelakaan segmen perkilometer

3. Menghitung tingkat kecelakaan jalur/ruas yang ditinjau

4. Menghitung nilai UCL untuk masing – masing jalur

5. Membuat grafik UCL

Grafik UCL merupakan grafik kombinasi antara grafik yang menunjukkan tingkat kecelakaan perkilometer dan grafik nilai UCL. Nilai UCL yang diperoleh dari perhitungan diplot dalam sebuah grafik dan akan menjadi garis batas dalam identifikasi lokasi *black spot* .

6. Penentuan lokasi *black spot*

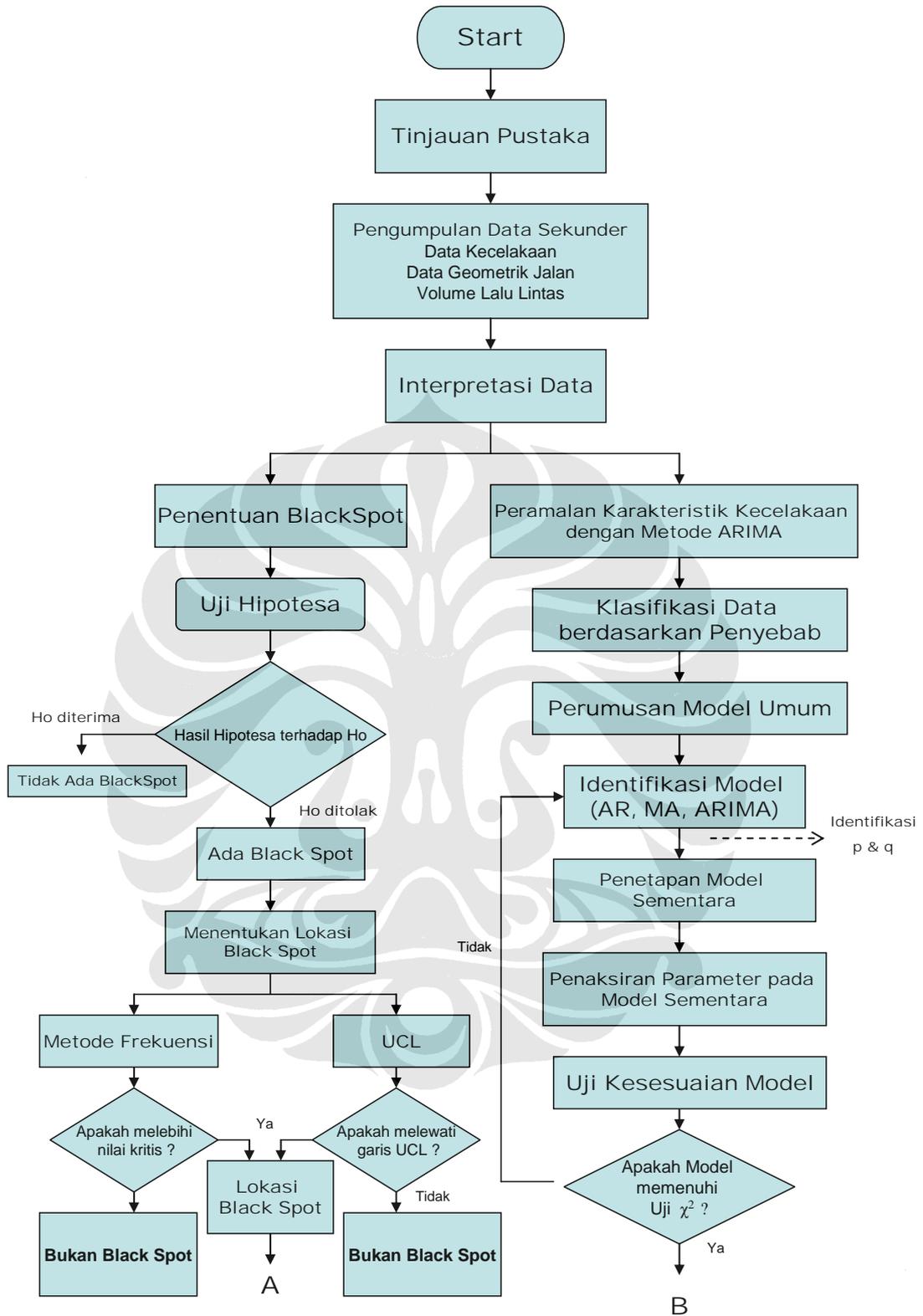
Dari grafik UCL yang telah dibuat, dapat ditentukan lokasi rawan kecelakaan. Suatu segmen disebut sebagai lokasi *black spot* apabila tingkat kecelakaan di segmen tersebut bersinggungan/melewati garis UCL. Dalam penelitian ini, lokasi yang akhirnya dikatakan sebagai titik rawan apabila tingkat kecelakaan di segmen tersebut melebihi garis UCL paling sedikit dalam 3 tahun.

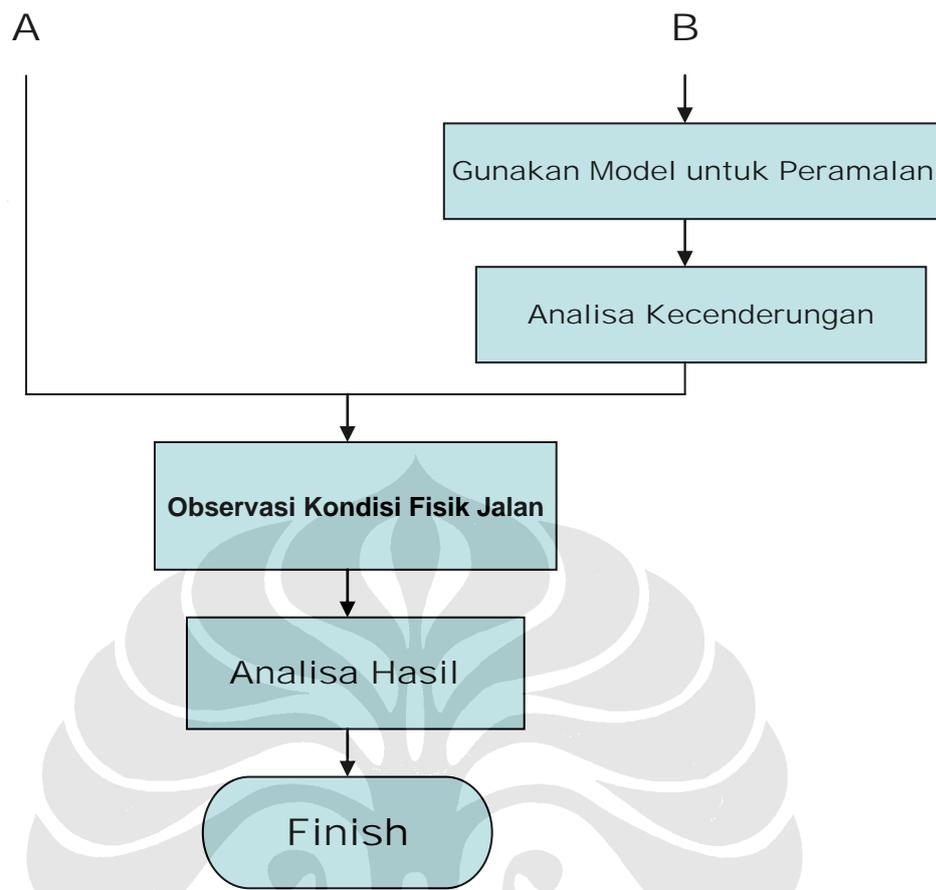
Terdapat satu metode lain yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi *blackspot*. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, bahwa sebaran data kecelakaan mengikuti distribusi poisson. Oleh karena itu, apabila terdapat nilai di luar distribusi poisson, maka nilai tersebut dikatakan tidak normal. Dalam hal ini, nilai yang menjadi penentu lokasi rawan adalah batas atas distribusi poisson dari data kecelakaan pada tahun yang ditinjau.

Dalam distribusi poisson, nilai rata – rata sama dengan nilai varians. Oleh karena itu, rumus yang digunakan dalam identifikasi titik rawan adalah rumus dalam melakukan pendugaan interval terhadap varians.

3.4 BAGAN ALIR PENELITIAN

Agar suatu penelitian dapat dilakukan dengan lebih sistematis, maka perlu disusun suatu bagan alir yang menggambarkan proses dan tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian. Selanjutnya bagan tersebut akan menjadi acuan bagi penulis dalam menyelesaikan studi yang sedang dilakukan. Tahap – tahap yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah seperti pada gambar 3.11 di bawah ini.





Gambar 3.11. Bagan Alir Penelitian