



TUGAS AKHIR (RC-184704)

**ANALISIA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA**

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

0311164000018

DOSEN PEMBIMBING:

Ir. Hera Widyastuti, MT. Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2020



TUGAS AKHIR (RC-184704)

**ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA**

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

03111640000018

DOSEN PEMBIMBING:

Ir. Hera Widyastuti, MT. Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2020



FINAL PROJECT (RC-184704)

**ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN CIPULARANG
TOLL ROAD, PURWAKARTA**

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

0311164000018

Academic Supervisor:

Ir. Hera Widyastuti, MT. Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
Faculty Of Civil, Planning And Geo Engineering
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya
2020

**ANALISIS KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi S1 Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

ANDRE JONATHAN SIHOMBING
NRP. 0311164000018

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

1. Ir. Hera Widyastuti M.T., Ph.D. (Pembimbing I)



SURABAYA AGUSTUS, 2020

**ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA**

Nama Mahasiswa : Andre Jonathan Sihombing
NRP : 0311164000018
Departemen : Teknik Sipil FTSLK-ITS
**Dosen Pembimbing : Ir. Hera Widyastuti, M.T.,
PhD.**

ABSTRAK

Semakin bertambahnya jumlah pemakai kendaraan bermotor di Indonesia meningkatkan juga angka kecelakaan di Indonesia. Salah satu jalan tol yang marak dengan kecelakaan lalu lintas adalah Jalan Tol Cipularang di Purwakarta. Selama kurun waktu angka kecelakaan di Jalan Tol Cipularang selalu berada di tingkat yang tinggi, oleh karena itu diperlukan analisa di jalan tol tersebut untuk mengurangi angka kecelakaannya.

Analisis kecelakaan Jalan Tol Cipularang pada tugas akhir ini dianalisis dengan menghitung besarnya angka kecelakaan, menghitung accident rate, menggambarkan peta Collision Diagram dan Blackspot menggunakan data kecelakaan di ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta dari tahun 2015 – 2019, dan menghitung besaran nilai ekonomi akibat kecelakaan tersebut. Angka kecelakaan ditinjau dari tingkat kecelakaan, lokasi kejadian, waktu kejadian, keadaan jalan saat kejadian dan meninjau angka kecelakaan tersebut dengan metode One Way ANNOVA. Angka kecelakaan kemudian dianalisis menggunakan metode Accident Rate. Setelah analisis dari angka kecelakaan, dilakukan analisis Black Spot di ruas jalan yang rawan kecelakaan dengan menggunakan Z-Score dan Cusum, yang kemudian digunakan untuk menggambarkan peta Black Spot dan Collision Diagram. Analisis nilai ekonomi Accident Cost akibat kecelakaan dihitung menggunakan metode The Gross Output (Human Capital).

Hasil analisis menunjukkan bahwa accident rate di ruas jalan tol Cipularang berdasarkan klasifikasi kecelakaan fatal sebesar 3,672/100 JPKP, klasifikasi kecelakaan berat sebesar 8,379/100 JPKP, dan klasifikasi kecelakaan ringan sebesar 10,890/100 JPKP. Uji hipotesis dengan One Way-ANNOVA dari program IBM SPSS 25, membuktikan bahwa bulan dan hari terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang sama identik, tidak berpengaruh terhadap kejadian kecelakaan, sedangkan jam terjadi kecelakaan, jenis kelamin pelaku, dan kondisi cuaca saat terjadinya kecelakaan memberikan hasil berbeda nyata atau berpengaruh terhadap kejadian kecelakaan. Melalui analisis blackspot ditemukan bahwa di ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta terdapat 13 titik Black Spot dan ruas jalan yang memiliki angka kecelakaan tertinggi di ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta adalah ruas Jatiluhur-Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta dengan STA 24-STA 25 sebagai ruas jalan yang memiliki nilai Cusum tertinggi. Melalui metode The Gross Output (Human Capital) diperoleh besaran biaya kecelakaan selama tahun 2015-209 untuk seluruh klasifikasi kecelakaan adalah sebesar Rp. 37.392.457.988.

Kata Kunci : Analisis Kecelakaan, Accident Cost & Rate, Black Spot, The Gross Output

ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN CIPULARANG TOLL ROAD, PURWAKARTA

Name : Andre Jonathan Sihombing
NRP : 0311164000018
Departement : Teknik Sipil FTSLK-ITS
Supervisor : Ir. Hera Widyastuti, M.T.,
PhD.

ABSTRAK

The ever increase in motor vehicles in Indonesia increases the number of traffic accidents in Indonesia. One of the highways which is known for its traffic accidents is The Cipularang Highway in Purwakarta. Over the years, the number of traffic accidents in Cipularang Highway is always at a high level, because of that, an analysis of the highway is needed to decrease the number of traffic accidents occurred

The Traffic Accident Analysis of Cipularang Highway on this final assignment is analyzed by calculating the magnitude of accident number, calculating the accident rate, making the Collision Diagram and Black Spot maps using the traffic accident data in Cipularang Highway, Purwakarta from 2015-2019, and calculating the economic value caused by those accidents. The accident number reviewed from the degree of accident, the location of the accident, the time of the accident, and the condition of the road at the time of the accident, and reviewing the accident number using the One Way ANNOVA method. The accident number is then analyzed using the Accident Rate method. After analyzing the accident number, Black Spot analysis is done on the part of the road which is prone to accidents using Z-Score dan Cusum, which then is used to draw Black Spot and Collision Diagram maps. The economic values analysis, Accident Cost of the accidents is calculated using The Gross Output (Human Capital) method.

Analysis results show that the accident rate in Cipularang Highway based on fatal accident classification is 3,672/100 JPKP, heavy accident classification is 8,379/100 JPKP, and light accident classification is 10,890/100 JPKP. Hypothesis testing

using One Way ANNOVA from the program IBM SPSS 25, proves that the month and day of the accident results in identically same, or did not affect the number of accidents, while the hour, gender of the perpetrators, and the weather condition of the accidents result in significantly different or effects the number of accidents. Based on blackspot analysis, 13 Black Spot was found and the segment of the road which has the highest accident number in Cipularang Highway is on the Jatiluhur – Borderline of the Purwakarta Police with STA 24-STA 25 as the segment which has the highest value of Cusum. Based on The Gross Output (Human Capital) method the amount of accident cost from 2015-2019 for all of the accident classification is Rp. 37.392.457.988.

Key Words : Accident Analysis, Accident Cost & Rate, Black Spot, The Gross Output

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrahNya Proposal Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini berjudul Analisa Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta.

Tidak lupa saya mengucapkan terimakasih yang besar terhadap pihak-pihak yang telah membantu saya mengerjakan Proposal Tugas Akhir ini hingga dapat diselesaikan, antara lain kepada:

1. Ir. Hera Widyastuti S.T, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing saya dalam pengerjaan proposal Tugas Akhir ini.
2. Teman-teman Departemen Teknik Sipil 2016 yang telah membantu saya mengerjakan tugas akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Surabaya, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Peta Lokasi	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Peraturan – Peraturan yang Terkait Tentang Jalan / Lalu Lintas	7
2.2 Kecelakaan Lalu Lintas	7
2.3 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas	7
2.4 Klasifikasi Pembagian Kecelakaan Lalu Lintas	9
2.4.1 .. Klasifikasi pembagian kecelakaan menurut (Kadiyali, 1983) dalam (Wardhana, 2016).....	9
2.4.2 .Klasifikasi pembagian kecelakaan menurut (Pignataro, 1973) dalam (Wardhana, 2016).....	10
2.5 Jalan.....	11
2.6 Kecepatan Rencana.....	13
2.7 Jalur Lalu Lintas	14
2.8 Lajur Pendakian.....	14
2.9 Jalur Lambat	14
2.10 Daerah Rawan Kecelakaan	15
2.11 Tindakan dan Langkah-Langkah yang Diperlukan untuk Menentukan <i>Black Spot</i>	16

2.12 Teknik Analisis Data Kecelakaan	17
2.13 Metode One Way – ANNOVA	20
2.14 Metode The Gross Output (Human Capital)	20
2.15 Peta Kecelakaan	22
2.16 Pembobotan	22
2.17 Angka Kecelakaan Lalu Lintas	23
BAB 3 METODOLOGI	26
3.1 Survei Pendahuluan	27
3.2 Identifikasi Masalah	27
3.3 Studi Literatur	27
3.4 Pengumpulan Data Sekunder	28
3.5 Pengolahan dan Analisis Data	28
3.6 Diagram Alir	32
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Gambaran Umum Lokasi Studi	35
4.2 Analisis Data Karakteristik Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas	35
4.2.1 Analisis Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu (Bulan)	36
4.2.2 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu (hari)	37
4.2.3 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu (jam)	38
4.2.4 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kelamin pelaku	40
4.2.5 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan kondisi cuaca	41
4.3 Uji Hipotesis dengan Metode One Way – ANNOVA	42
4.3.1 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan bulan terjadinya kecelakaan	42
4.3.2 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan hari terjadinya kecelakaan	45
4.3.3 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan jam terjadinya kecelakaan	46

4.3.4 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan jenis kelamin pelaku terlibat kecelakaan	48
4.3.5 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan kondisi cuaca terjadinya kecelakaan .	50
4.4 Analisis Angka Kecelakaan Lalu Lintas (Accident Rate) ...	52
4.5 Daerah Rawan Kecelakaan	60
4.5.1 Penggambaran Collision Diagram	60
4.5.2 Angka Kecelakaan Lalu Lintas.....	122
4.5.3 Daerah Rawan Kecelakaan	125
4.6 Perhitungan Besaran Biaya Kecelakaan Lalu Lintas dengan Metode The Gross Output (Human Capital)	138
4.6.1 Menghitung Selisih Tahun Perhitungan (t).....	138
4.6.2 Menghitung Estimasi Biaya Satuan Korban Kecelakaan (BSKO (T_{2015})).....	139
4.6.3 Perhitungan Besaran Biaya Korban Kecelakaan Lalu Lintas (BBKO(T_{2015})) pada Ruas Jalan Kalihurip Utama – Sadang.....	139
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	147
5.1 Kesimpulan.....	147
5.2 Saran	149
DAFTAR PUSTAKA.....	151

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kecepatan Rencana	13
Tabel 2. 2 Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas, BSKOj (To)	21
Tabel 4. 1 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Bulan	36
Tabel 4. 2 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Hari..	37
Tabel 4. 3 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jam Terjadinya.....	39
Tabel 4. 4 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pelaku	40
Tabel 4. 5 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Kondisi Cuaca.....	41
Tabel 4. 6 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Bulan Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas.....	43
Tabel 4. 7 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kecelakaan dengan Hari Terjadinya Kecelakaan.....	45
Tabel 4. 8 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Jam Terjadinya Kecelakaan	47
Tabel 4. 9 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Jenis Kelamin Pelaku.....	49
Tabel 4. 10 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Kondisi Cuaca	51
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Collision Diagram Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Arah A Selama Tahun 2015-2019	61
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Collision Diagram Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Arah B Selama Tahun 2015-2019	90
Tabel 4. 13 Pembobotan Korban Kecelakaan Lalu Lintas	123

Tabel 4. 14 Perhitungan Angka Kecelakaan Lalu Lintas	124
Tabel 4. 15 Contoh Tabel Perhitungan Black Site dengan Metode Z-Score	127
Tabel 4. 16 Tabel Perhitungan Black Spot dengan Metode Cumsum Untuk Tahun 2015-2019	128
Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2015.....	141
Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2016.....	142
Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang Purwakarta Tahun 2017.....	143
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2018.....	144
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2019.....	145

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Jalur Tol Cipularang, Purwakarta km 60 - km 70	3
Gambar 1. 2 Jalur Tol Cipularang, Purwakarta km 70 - km 80	4
Gambar 1. 3 Jalur Tol Cipularang, Purwakarta km 80 – 90.....	4
Gambar 1. 4 Jalur Tol Cipularang Purwakarta km 90 - km 100 ...	5
Gambar 1. 5 Jalur Tol Cipularang yang ditinjau	5
Gambar 2. 1 Collision Diagram	25
Gambar 3. 1 Diagram Alur Analisis Hubungan Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas	29
Gambar 3. 2 Diagram Alur Uji Komparansi Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas	29
Gambar 3. 3 Diagram Alur Perhitungan Accident Rate	30
Gambar 3. 4 Diagram Alur Penggambaran Titik Daerah Rawan	31
Gambar 3. 5 Diagram Alur Perhitungan Accident Cost.....	31
Gambar 3. 6 Diagram Alur Metodologi	33
Gambar 4. 1 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Bulan Terjadinya	37
Gambar 4. 2 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Hari Terjadinya.....	38
Gambar 4. 3 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jam Terjadinya	39
Gambar 4. 4 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pelakunya.....	40
Gambar 4. 5 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pelakunya.....	42
Gambar 4. 6 Grafik Black Spot Ruas Kalihurip - Sadang.....	134
Gambar 4. 7 Grafik Black Spot Ruas Sadang - Jatiluhur	135

Gambar 4. 8 Grafik Black Spot Ruas Jatiluhur - Batas Wilayah	136
Gambar 4. 9 Gambar Kondisi Lapangan di STA 24	138

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kota Jakarta dan kota Bandung merupakan kota metropolitan besar dan merupakan pusat ekonomi yang besar di Indonesia. Banyak orang yang bergerak berpindah-pindah dari kota Jakarta ke kota Bandung dan sebaliknya setiap hari. Jalan tol yang menghubungkan kedua kota tersebut adalah jalan tol Cipularang. Sebagai akses yang menghubungkan dua kota besar di Indonesia tersebut, terdapat jumlah besar kendaraan per hari yang melewati jalan tol Cipularang.

Jalan tol Cipularang dengan arus kendaraan yang besar, tidak luput dari sejumlah kecelakaan lalu lintas setiap tahunnya. Daerah di ruas tol Cipularang yang rawan kecelakaan adalah sepanjang kilometer 90 sampai dengan kilometer 100, di mana sepanjang 10 kilometer tersebut, arus dari arah Jakarta mengalami tanjakan panjang dan arus sebaliknya mengalami turunan panjang (Damaledo, 2019). Kecelakaan lalu-lintas adalah kejadian di mana sebuah kendaraan bermotor tabrakan dengan benda lain dan menyebabkan kerusakan, dan menurut UU no 22 tahun 2009 pasal 1 ayat 24, kecelakaan Lalu Lintas adalah suatu peristiwa di Jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan Kendaraan dengan atau tanpa Pengguna Jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda. Kecelakaan lalu lintas dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti cuaca, kondisi jalan, kesalahan pengguna kendaraan bermotor, dan lain sebagainya.

Kecelakaan di jalan tol Cipularang setiap tahun, disebabkan oleh sebuah atau beberapa faktor, maka perlu adanya analisa daerah rawan kecelakaan di Jalan Tol Cipularang. Dari analisa ini, diharapkan langkah penanggulangan kecelakaan lalu lintas di jalan tol Cipularang akan lebih mudah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang terpaparkan di atas, permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana hubungan antara kecelakaan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi seperti cuaca, kelamin, waktu, lokasi?
- b. Berapakah nilai *accident rate* berdasarkan klasifikasi kecelakaan lalu lintas yang sering terjadi di ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta ?
- c. Pada STA berapa titik rawan kecelakaan (*Black Spot*)?
- d. Bagaimana penggambaran titik *Black Spot* pada lokasi daerah rawan kecelakaan?
- e. Berapakah nilai *accident cost* (besaran biaya korban kecelakaan lalu lintas) yang terjadi?

1.3 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah:

- a. Mengetahui hubungan antara jumlah kecelakaan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi.
- b. Mengetahui nilai *accident rate* berdasarkan klasifikasi kecelakaan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan Tol Cipularang, Purwakarta.
- c. Mengetahui lokasi rawan kecelakaan di ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta.
- d. Menggambar titik *Black Spot* pada daerah rawan kecelakaan.
- e. Mengetahui nilai *accident cost* (besaran biaya korban kecelakaan lalu lintas).

1.4 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

- a. Dapat diketahui titik *Black Spot* sehingga melalui dinas terkait dapat dipasang peringatan bagi pengguna jalan agar lebih waspada ketika melewati daerah tersebut
- b. Dapat diketahui cara pencegahan kecelakaan dan solusi peningkatan keselamatan lalu lintas yang diharapkan dapat

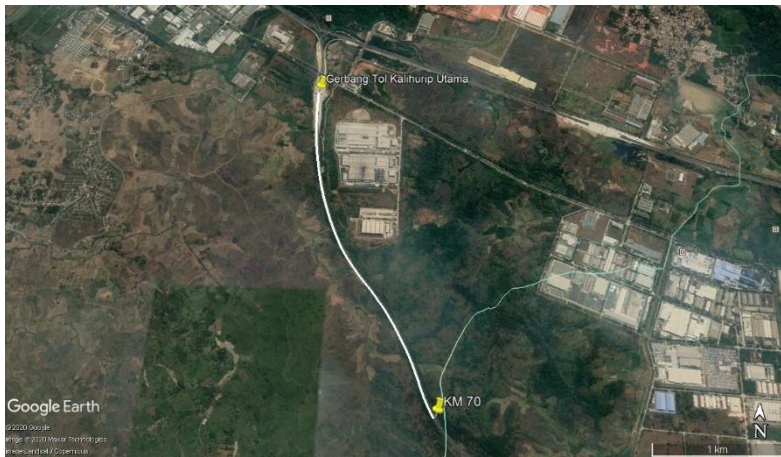
meminimalkan kejadian serupa terjadi di masa yang akan datang

1.5 Batasan Masalah

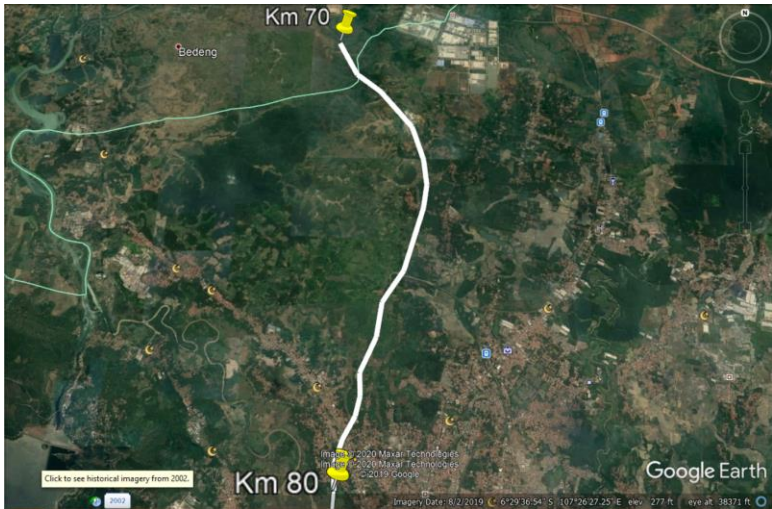
Agar tugas akhir ini lebih terarah dan mempunyai lingkup yang jelas sehingga tidak timbul kesalahpahaman, maka perlu adanya batasan masalah. Adapun Batasan masalah tersebut yaitu tidak membahas hubungan kecelakaan dengan kecepatan.

1.6 Peta Lokasi

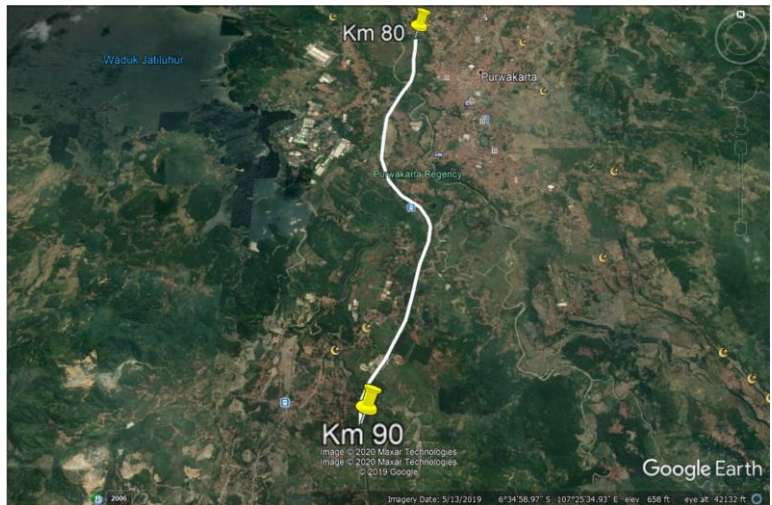
Berikut merupakan gambar jalan tol Cipularang, Purwakarta yang ditinjau, diambil dari google earth, dimana tipe jalan yang ada di jalan tol Cipularang, Purwakarta adalah tipe 4/2D, dengan lebar 18 m. Total panjang lokasi yang ditinjau adalah 33 km (dari km 67 sampai km 100). Berikut disajikan gambar lokasi yang ditinjau dalam Gambar 1.1 sampai Gambar 1.5.



Gambar 1. 1 Jalur Tol Cipularang, Purwakarta km 67 - km 70
(Sumber : Google Earth diakses pada 1/10/2020)



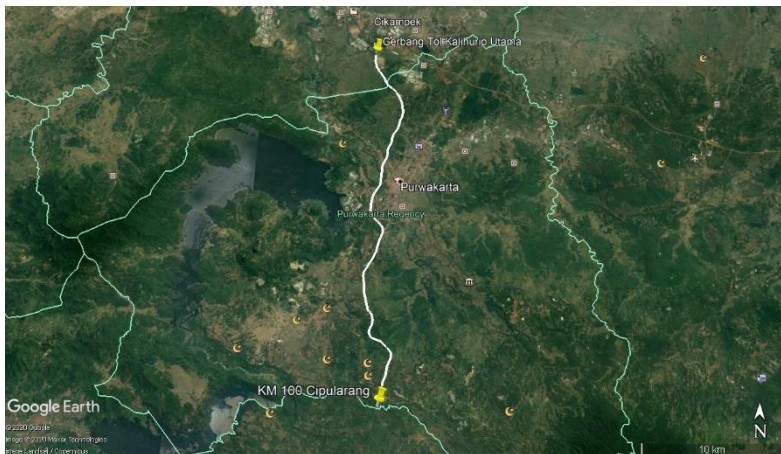
Gambar 1. 2 Jalur Tol Cipularang, Purwakarta km 70 - km 80
(Sumber : Google Earth diakses pada 1/10/2020)



Gambar 1. 3 Jalur Tol Cipularang, Purwakarta km 80 – 90
(Sumber : Google Earth diakses pada 1/10/2020)



Gambar 1. 4 Jalur Tol Cipularang Purwakarta km 90 - km 100
(Sumber : Google Earth diakses pada 1/10/2020)



Gambar 1. 5 Jalur Tol Cipularang yang ditinjau
(Sumber : Google Earth diakses pada 1/10/2020)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peraturan – Peraturan yang Terkait Tentang Jalan / Lalu Lintas

Berikut merupakan peraturan-peraturan yang terkait tentang jalan atau lalu lintas, yaitu:

- a. Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan
- b. Peraturan Pemerintah Nomor 34 tahun 2006 tentang Jalan
- c. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3 tahun 2012 tentang Pedoman Penetapan Fungsi Jalan dan Status Jalan

2.2 Kecelakaan Lalu Lintas

Dalam undang-undang No 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kecelakaan lalu lintas adalah suatu peristiwa di jalan yang tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia dan/atau kerugian harta benda.

Menurut undang-undang tersebut, kecelakaan memiliki unsur ketidaksengajaan atau tidak direncanakan, maka apabila kecelakaan yang terjadi merupakan kecelakaan yang disengaja, maka kecelakaan tersebut dimasukkan dalam tindak kriminalitas, bukan kecelakaan lalu lintas. Pasal 1 Bab 1 juga mengatakan bahwa keselamatan lalu lintas dan angkutan jalan adalah suatu keadaan terhindarnya setiap orang dari risiko kecelakaan selama berlalu lintas yang disebabkan oleh manusia, Kendaraan, Jalan, dan/atau lingkungan. Upaya peningkatan keselamatan jalan merupakan upaya untuk meningkatkan pembinaan, pencegahan, dan penegakan hukum guna mengurangi angka kecelakaan jalan.

2.3 Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas

Kecelakaan adalah sebuah kejadian yang dapat disebabkan oleh sebuah dan/atau beberapa faktor (Wardhana, 2016), faktor-faktor utama penyebab kecelakaan meliputi :

a. Pengguna Jalan

1. Pengemudi

Menurut pasal 1 Peraturan Pemerintah No 44 Tahun 1993 tentang kendaraan dan pengemudi, sebagai pelaksanaan dari Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Darat, pengemudi adalah orang yang mengemudikan kendaraan bermotor atau orang yang secara langsung mengawasi calon pengemudi yang sedang belajar mengemudikan kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor meliputi sepeda motor, mobil, bus, truk, dan kendaraan tidak bermotor meliputi sepeda, becak, dan tidak lain-lain. Pengemudi disini mempunyai peranan penting dalam mengendalikan kendaraannya meliputi cara mengemudi, mempercepat, memperlambat, maupun memberhentikan kendaraannya.

2. Pejalan Kaki

Pejalan kaki adalah orang yang berjalan di atas lintasan pejalan kaki di tepi jalan, trotoar, lintasan khusus, maupun tempat penyebrangan jalan.

3. Pemakai Jalan yang Lain

Pemakai jalan yang lain disini, meliputi pedangang kaki lima, petugas keamanan, petugas perbaikan rambu lalu lintas, dan petugas perbaikan fasilitas jalan yang lain, seperti listrik, air, telepon, gas, dan sebagainya.

b. Kendaraan

Kendaraan salah satu bagian penting bagi kehidupan masyarakat ternyata cukup memberikan kontribusi dalam menimbulkan kejadian kecelakaan, tetapi tidak sebesar pengaruh dari pengguna jalan atau lingkungan. Hal ini akibat keterbatasan desain dari industry otomotif atau kesalahan penggunaan yang tidak memperhatikan perawatan dan pemeliharaan kendaraan yang baik. (Hobbs, 1995)

Kecelakaan akibat faktor kendaraan biasanya disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

- a. Komponen perlengkapan kendaraan yang cepat rusak seperti mesin, rem, ban, lampu, bahkan bumper depan dan belakang kendaraan
- b. Muatan kendaraan yang melebihi standar yang diizinkan

Konsep desain dan pemeliharaan kendaraan bermotor harus memperhatikan beberapa hal (Oglesby & Hicks, 1982), yaitu:

- a. Mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas
 - b. Mengurangi jumlah korban kecelakaan pada pengguna jalan yang lain
 - c. Mengurangi besarnya kerusakan kendaraan bermotor.
- c. Jalan
- Sifat dan kondisi jalan yang buruk sangat mempengaruhi kemungkinan terjadinya kecelakaan lalu lintas, seperti kondisi permukaan aspal yang berlubang, geometrik dan alinemen jalan yang tidak sempurna dan lampu penerangan yang kurang memadai. Dalam hal ini, alinemen jalan baik horizontal maupun vertikal harus diperhatikan perencanaannya secara seksama sehingga menghasilkan alinemen jalan dengan tingkat keselamatan dan apresiasi visual yang baik dari pengguna jalan. (Hobbs, 1995)
- d. Lingkungan

Lingkungan, seperti perubahan cuaca adalah faktor eksternal yang cukup mempengaruhi pengguna jalan, terutama pengemudi dalam mengendalikan kendaraannya meskipun tidak signifikan seperti faktor pengguna jalan. (Pignataro, 1973)

2.4 Klasifikasi Pembagian Kecelakaan Lalu Lintas

2.4.1 Klasifikasi pembagian kecelakaan menurut (Kadiyali, 1983) dalam (Wardhana, 2016)

1. Berdasarkan korban kecelakaan yaitu:

- a. Kecelakaan luka fatal, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan satu orang atau lebih meninggal dunia.
 - b. Kecelakaan luka berat, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan satu orang atau lebih mengalami luka berat seperti cacat.
 - c. Kecelakaan luka ringan, yaitu kecelakaan yang mengakibatkan satu orang atau lebih mengalami luka ringan seperti lecet.
2. Berdasarkan lokasi kejadian kecelakaan, yaitu:
- a. Jalan lurus satu jalur, dua jalur maupun satu jalur satu arah atau berlawanan arah.
 - b. Tikungan jalan.
 - c. Persimpangan jalan, baik pertigaan atau perempatan.
 - d. Tanjakan atau turunan.
3. Berdasarkan waktu terjadinya kecelakaan, yaitu:
- a. Bulan
 - b. Hari
 - i. Hari kerja : Senin, Selasa, Rabu, Kamis, Jumat
 - ii. Hari libur : Sabtu, Minggu, dan hari-hari Libur Nasional
 - c. Jam tertentu, seperti:
 - i. Dini hari (00.01 – 06.00)
 - ii. Pagi hari (06.01 – 12.00)
 - iii. Siang hari (12.01 – 18.00)
 - iv. Malam hari (18.01 – 00.00)
4. Berdasarkan posisi kecelakaan di jalan raya, yaitu tabrakan depan, samping, belakang dan sudut miring.

2.4.2 Klasifikasi pembagian kecelakaan menurut (Pignataro, 1973) dalam (Wardhana, 2016)

1. Berdasarkan proses terjadinya kecelakaan, yaitu:
 - a. Keluar dari jalan akibat hilang kendali kendaraan atau selip ban.

- b. Kecelakaan tunggal di jalan seperti terjungkir balik di jalan atau kecelakaan lain.
 - c. Tabrakan di jalan dengan kendaraan bermotor lain yang sedang berjalan, dengan kendaraan bermotor lain yang sedang berhenti, mogok atau parkir, dengan kereta api, pengendara sepeda, binatang, objek tetap atau objek lain, maupun pejalan kaki.
2. Berdasarkan jenis tabrakan, yaitu:
- a. *Angle* adalah tabrakan antara kendaraan dengan arah berbeda, bukan arah berlawanan, kecuali pada sudut kiri (umumnya di Indonesia).
 - b. *Rear-end* adalah kendaraan yang menabrak dari arah belakang kendaraan lain yang bergerak searah, kecuali pada jalur yang berbeda.
 - c. *Slide-swipe* adalah kendaraan yang menabrak kendaraan lain dari arah samping saat berjalan pada arah yang sama atau berlawanan, kecuali pada jalur yang berbeda.
 - d. *Head-on* adalah tabrakan antara kendaraan yang berjalan pada arah berlawanan, kecuali pada arah berbeda (*no side-swipe*).

2.5 Jalan

Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu-lintas, yang berada pada permukaan tanah di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel. Jalan umum adalah jalan

yang diperuntukkan bagi lalu lintas umum (Peraturan Pemerintah No 34 Tahun 2006 tentang Jalan)

Jalan umum menurut klasifikasi berdasarkan kelas jalan menurut Peraturan Pemerintah No 43 tahun 1993 tentang prasarana dan sarana lalu lintas jalan terdapat pada pasal 11, yaitu:

- a. Jalan kelas I, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran Panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan lebih besa dari 10 ton.
- b. Jalan kelas II, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidka melebihi 2.500 milimeter, ukuran Panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 10 ton.
- c. Jalan kelas IIIA, yaitu jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 millimeter, ukuran Panjang tidak melebihi 18.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- d. Jalan kelas IIIB, yaitu jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.500 milimeter, ukuran panjang tidak melebihi 12.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.
- e. Jalan kelas IIIC, yaitu jalan local yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatan dengan ukuran lebar tidak melebihi 2.100 milimeter, ukuran Panjang tidak melebihi 9.000 milimeter, dan muatan sumbu terberat yang diizinkan 8 ton.

Bagian-Bagian Jalan

Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004, bagian – bagian pada jalan seperti:

1. Ruang Manfaat Jalan

Ruang manfaat jalan adalah ruang yang dimanfaatkan untuk konstruksi jalan dan terdiri atas badan jalan, saluran tepi serta ambang pengamanannya. Badan jalan meliputi jalur lalu-lintas, dengan atau tanpa jalur pemisah dan bahu jalan, termasuk jalur pejalan kaki. Ambang pengaman terletak di bagian yang paling luar dari manfaat jalan dan dimaksudkan untuk mengamankan bangunan jalan.

2. Ruang Milik Jalan

Ruang milik jalan adalah sejalur tanah tertentu di luar ruang manfaat jalan yang masih menjadi bagian dari ruang milik jalan yang dibatasi oleh tanda baata ruang milik jalanyang dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan keluasan keamanan pengguna jalan antara lain untuk keperluan pelebaran ruang manfaat jalan pada masa yang akan datang.

3. Ruang Pengawasan Jalan

Ruang pengawasan jalan adalah ruang tertentu yang terletak di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan pengemudi, konstruksi bangunan jalan apabila ruang milik jalan tidak cukup luas dan tidak mengganggu fungsi jalan

2.6 Kecepatan Rencana

Kecepatan Rencana (VR), pada suatu ruas jalan adalah kecepatan yang dipilih sebagai dasar perencanaan geometrik jalan yang memungkinkan kendaraan-kendaraan bergerak dengan aman dan nyaman dalam kondisi cuaca yang cerah, lalu-lintas yang lenggang, dan pengaruh samping jalan yang tidak berarti (Binamarga, 2004). VR untuk masing-masing fungsi jalan dapat ditetapkan dari Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Kecepatan Rencana

Kelas	Fungsi	Kecepatan Rencana	
		Primer	Sekunder
I	Arteri primer	80 - 100	-
II	Kolektor primer	80 - 100	60 - 70

IIIA	Arteri sekunder	80 - 100	60 - 70
IIIB	Kolektor	80	50
IIIC	Lokal Sekunder	60	40

2.7 Jalur Lalu Lintas

Menurut Bina Marga tentang perencanaan geometri jalan perkotaan jalur lalu-lintas (2004) adalah bagian jalan yang dipergunakan untuk lalu-lintas kendaraan yang secara fisik berupa perkerasan jalan. Batas jalur lalu-lintas dapat berupa: Lajur, Bahu, Median, Trotoar, Separator.

Lebar jalur ditentukan oleh jumlah dan lebar jalur serta bahu jalan. Menetapkan ukuran lebar lajur dan bahu sesuai dengan kelas jalannya. Lebar jalur minimum adalah 4,5 meter. Memungkinkan 2 kendaraan, dengan lebar maksimum 2,1 meter saling berpapasan. Papasan 2 kendaraan lebar maksimum 2,5 meter sering terjadi sewaktu-waktu dapat memanfaatkan bahu jalan.

2.8 Lajur Pendakian

Lajur pendakian dimasukkan untuk menampung truk-truk yang bermuatan berat atau kendaraan-kendaraan lain pada umumnya, agar kendaraan-kendaraan lain dapat mendahului kendaraan lambat tersebut tanpa harus berpindah jalur atau menggunakan lajur arah berlawanan. Lajur pendakian harus disediakan pada ruas jalan yang mempunyai kelandaian yang besar, menerus, dan volume lalu-lintasnya relatif padat. Penempatan lajur pendakian harus dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Disediakan pada jalan arteri atau kolektor,
- b. Apabila panjang kritis terlampaui, jalan memiliki VLHR > 15.000 SMP/hari, dan presentase truk > 15%.

Lajur pendakian dimulai 30 meter dari awal perubahan kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter dan berakhir 50 meter sesudah puncak kelandaian dengan serongan sepanjang 45 meter. Jarak minimum antara 2 lajur pendakian adalah 1,5 km.

2.9 Jalur Lambat

Jalur lambat berfungsi untuk melayani kendaraan yang bergerak lebih lambat dan searah dengan jalur utamanya. Jalur ini dapat berfungsi sebagai peralihan dari hirarki jalan yang ada ke jalan yang lebih rendah atau sebaliknya [4]. Ketentuan jalur lambat sebagai berikut:

- a. Untuk jalan arteri 2 arah terbagi dengan 4 lajur atau lebih, dilengkapi dengan jalur lambat,
- b. Jalur lambat direncanakan mengikuti alinemen jalur cepat dengan jalur cepat dengan lebar lajur dapat mengikuti ketentuan sebelumnya (Bina Marga, 1992).

2.10 Daerah Rawan Kecelakaan

Identifikasi lokasi memerlukan perhatian lebih dalam penanggulangan kecelakaan lalu lintas. Secara umum titik rawan adalah titik rawan yang tidak hanya mengikuti definisi geometrik saja, tetapi juga meliputi daerah resiko kecelakaan tinggi dan mempunyai angka kecelakaan tinggi, resiko kecelakaan tinggi dan potensi kecelakaan tinggi pula pada suatu ruas jalan dapat disebut daerah rawan kecelakaan. Lokasi yang dianggap sebagai daerah bahaya sering disebut juga *Black Spot*. Secara umum kriteria tersebut didasarkan atas analisis data historis kecelakaan lalu lintas.

Suatu lokasi dinyatakan sebagai lokasi rawan kecelakaan lalu lintas (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004) apabila:

1. Memiliki angka kecelakaan tinggi
2. Lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk
3. Lokasi kecelakaan berupa persimpangan atau segmen ruas jalan sepanjang 100 m – 300 m (jalan perkotaan) dan 1 km (jalan antar kota)
4. Kecelakaan terjadi di ruang dan rentang waktu yang relatif sempit.
5. Memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi lokasi rawan kecelakaan (Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, 2004) antara lain:

1. Metode Frekuensi

Identifikasi 15 atau sekurang-kurangnya 10 lokasi kecelakaan (bila memungkinkan) atau kurang dari 10 lokasi kecelakaan terburuk dilakukan berdasarkan frekuensi kecelakaan tertinggi dari data kecelakaan selama 3 tahun berturut-turut atau sekurang-kurangnya 2 tahun berturut-turut.

2. Metode Pemeringkatan Lokasi Kejadian

Teknik ini dilakukan dengan pendekatan tingkat kecelakaan dan statistic kendali mutu (quality control statistic) atau pembobitan berdasarkan nilai kecelakaan.

2.11 Tindakan dan Langkah-Langkah yang Diperlukan untuk Menentukan *Black Spot*

1. Identifikasi

Tahap identifikasi adalah tahapan awal dimana terlebih dahulu ditentukan lokasi-lokasi yang rawan terhadap kecelakaan sehingga penelitian bisa dilakukan terfokus pada lokasi-lokasi yang sudah ditentukan. Langkah-langkah yang perlu dilakukan dapat diuraikan (Gunawan, 2015) dalam (Fahza, 2019) sebagai berikut:

- a. Dari data kecelakaan yang diperoleh, dilakukan inventarisasi tempat-tempat yang dianggap rawan kecelakaan
- b. Melakukan seleksi awal terhadap tempat-tempat yang rawan kecelakaan yang telah terinventarisasi, dengan maksud agar dapat dipilih lokasi-lokasi rawan kecelakaan yang perlu diteliti lebih lanjut
- c. Dari pilihan lokasi, kemudian dilakukan penelitian awal terhadap lokasi yang dimaksud
- d. Kemudian menyusun daftar urut lokasi rawan kecelakaan, untuk diusulkan agar dilakukan penelitian lebih mendalam

2. Diagnosis

Setelah lokasi rawan kecelakaan diidentifikasi, dilakukan diagnosis dengan maksud untuk mengetahui hubungan faktor-faktor penyebab kecelakaan tersebut dan interaksi berbagai faktor tersebut. Langkah yang perlu dilakukan dalam diagnosis dapat diuraikan (Gunawan, 2015) dalam (Fahza, 2019) sebagai berikut:

- a. Melakukan pengumpulan data dan fakta ke lokasi-lokasi dimaksud untuk melengkapi data laporan kecelakaan lalu-lintas.
- b. Melakukan analisis untuk menghasilkan informasi mengenai pola kecelakaan lalu-lintas, faktor-faktor penyebab, serta dampak yang ditimbulkan.
- c. Pada langkah ini dilakukan penelitian perilaku manusia pada setiap lokasi yang dipilih dari hasil analisis.
- d. Setelah diketahui letak *Black Spot* di suatu ruas jalan, maka setelah itu dapat dilakukan implementasi penanggulangan kecelakaan di lokasi-lokasi tersebut.

2.12 Teknik Analisis Data Kecelakaan

Tugas Akhir ini menganalisa data dengan menggunakan statistik deskripsi. Statistik deskripsi atau statistik deduksi adalah metode-metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian data sehingga memberikan informasi yang berguna. Statistik deskripsi berfungsi menerangkan keadaan, gejala, atau persoalan.

Penarikan kesimpulan pada statistic deskripsi hanya ditunjukkan pada kumpulan yang ada. Berdasarkan ruang lingkup, biasanya statistik deskripsi meliputi

2.12.1 Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi adalah data acak dari suatu penelitian yang disusun menurut kelas-kelas interval tertentu atau menurut kategori tertentu dalam sebuah daftar. Distribusi frekuensi terdiri

dari grafik distribusi, ukuran nilai pusat dan ukuran disperse (Hasan, 2001)

a. Ukuran Nilai Pusat

Ukuran nilai pusat yang meliputi rata-rata, median, modus, kuartil, dan lain sebagainya. Dalam perhitungan pertumbuhan indeks kecelakaan akan mencari nilai rata-rata dengan rumus umum:

$$X = \frac{\Sigma X}{n} \quad (2.1)$$

Dimana:

X = Nilai Rata-Rata

Xi = jumlah data

n = jumlah sampel

b. Standar Deviasi

Standar deviasi adalah ukuran yang menyatakan seberapa jauh simpangan nilai-nilai data dan nilai-nilai pusatnya. Standar deviasi adalah akar dari tengah kuadrat simpangan dari nilai tengah. Simpangan baku (standar deviasi) untuk seperangkat data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ (Data tunggal) dapat ditentukan dengan metode biasa (Hasan, 2001), yaitu:

- Ukuran sampel besar ($n > 30$)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - X')}{n}} \quad (2.2)$$

Dimana :

S = Standar Deviasi

X = Rata-rata angka kecelakaan per tahun

X' = Rata-rata angka kecelakaan

N = Banyaknya data

- Ukuran sampel kecil ($n < 30$)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma(X - X')}{n - 1}} \quad (2.3)$$

Dimana :

S = Standar Deviasi

- X = Rata-rata angka kecelakaan per tahun
- X' = Rata-rata angka kecelakaan
- N = Banyaknya data

2.12.2 Z-Score

Z-score adalah bilangan “z” atau bilangan standar atau bilangan baku. Bilangan “z” dicari dari sampel yang berukuran n, dengan data-data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dengan rata-rata X pada simpangan baku “S”, sehingga dapat dibentuk data baru yaitu $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ dengan rata-rata 0 simpangan baku 1. Dengan kata lain, nilai z dapat dikatakan seberapa standar deviasi jauh jarak nilai suatu nilai data dengan nilai meannya.

Nilai “z” dapat dicari dengan rumus (Hasan,2001).

$$Z = \frac{Xi - X}{s} \quad (2.4)$$

Dimana:

- Z_1 = Nilai Z-score kecelakaan pada lokasi 1
- S = Standar deviasi
- X_i = Jumlah data pada lokasi “i”
- X = Nilai rata-rata
- i = 1,2,3,4....n

2.12.3 Cusum (Cummulative Summary)

Cusum (cumulative summary) adalah suatu prosedur yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi *Black Spot*. Grafik Cusum merupakan suatu prosedur statistic standar sebagai kontrol kualitas untuk mendeteksi perubahan dari nilai mean.

Nilai Cusum dapat dicari dengan rumus (Austroad, 1992):

- a. Mencari nilai mean (W)
- b. Mencari nilai Cusum kecelakaan tahun pertama (So)
- c. Mencari nilai Cusum kecelakaan tahun selanjutnya (Si)

Untuk mencari nilai Cusum kecelakaan tahun selanjutnya adalah dengan menjumlahkan nilai Cusum

tahun pertama dengan hasil pengurangan jumlah kecelakaan dan nilai mean pada tahun selanjutnya.

$$S = [So + (Xi - W) \quad (2.5)$$

Dimana:

S = Nilai Cusum kecelakaan

So = Nilai Cusum kecelakaan tahun pertama

X = Jumlah kecelakaan

W = Nilai Mean

2.13 Metode One Way – ANNOVA

Analisis varians tunggal adalah sebuah metode dari ilmu statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis apakah beberapa varietas yang diuji memberikan hasil yang sama identik atau berbeda nyata. Pada penelitian ini, metode One Way – ANNOVA akan digunakan untuk menguji hipotesis apakah waktu, lokasi kejadian, jenis kelamin pelaku, dan jenis kendaraan yang terlibat kecelakaan memberikan hasil yang sama identik atau berbeda nyata terhadap kecelakaan lalu lintas yang terjadi. (Ananta, 2012) dalam (Fahza, 2019).

Adapun dasar pengambilan keputusan uji ANNOVA dari penelitian yang dilakukan (Prakoso, 2010) dalam (Fahza, 2019):

- a. Perbandingan F hitung dan F tabel
 1. Bila Fhitung < Ftabel, maka Ho ditolak
 2. Bila Fhitung > Ftabel, maka Ho diterima, relatif identik
- b. Nilai Probabilitas
 1. Bila Pvalue < 0,005 maka Ho ditolak
 2. Bila Pvalue > 0,00 maka Ho diterima

2.14 Metode *The Gross Output (Human Capital)*

Metode *The Gross Output (Human Capital)* merupakan sebuah metode untuk menghitung besaran biaya korban kecelakaan lalu lintas yang dibedakan dari klasifikasi korban kecelakaan lalu lintas tersebut (korban mati, korban luka berat, dan korban luka ringan). Metode *The Gross Output* ini digunakan pada umumnya di negara-negara berkembang dibandingkan dengan metode lainnya seperti pendekatan *net output*, pendekatan *life insurance*

dan pendekatan valuasi implisit publik. Biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas merupakan satuan biaya yang diperlukan untuk perawatan, biaya perbaikan, dan nilai produktivitas yang hilang dari korban kecelakaan lalu lintas untuk setiap klasifikasi luka korban.

Adapun perumusan *The Gross Output (Human Capital)* disajikan dalam persamaan berikut:

$$BSKO_i(T_n) = BSKO(T_o) \times (1 + g)^t \quad (2.6)$$

Dimana:

- BSKO_j(T_n) = biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas pada tahun N untuk setiap kelas kelas (rupiah/korban)
- BSKO_j(T_o) = biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas pada tahun 2003 untuk setiap kelas kecelakaan (rupiah/korban)
- g = Tingkat inflasi biaya satuan kecelakaan (%)
- T_n = Tahun perhitungan biaya korban
- T_o = tahun dasar perhitungan biaya korban
- t = selisih tahun perhitungan (T_n-T_o)
- i = kategori korban

Besaran biaya satuan kecelakaan lalu lintas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 2 Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas, BSKO_j(T_o)

Klasifikasi Korban	Biaya Satuan Korban (Rp/Korban)
Korban Mati	119.016.000,00
Korban Luka Berat	5.826.000,00
Korban Luka Ringan	1.045.000,00

Sumber : (Badan Litbang PU Departemen Pekerjaan Umum, 2003)

2.15 Peta Kecelakaan

Peta kecelakaan (accident spot maps) merupakan peta yang menyajikan data kecelakaan yang berupa lokasi kecelakaan dan penjelasan kejadian kecelakaan yang terjadi. Peta kecelakaan dibuat dengan menggunakan simbol-simbol dan tanda-tanda yang berbeda bentuk dan warnanya untuk menjelaskan dengan mudah gambaran kecelakaan yang terjadi. Penggunaan peta kecelakaan adalah sebagai berikut: (Pignataro, 1973) dalam (Fahza, 2019)

1. Mengarahkan kontrol lalu lintas dan rekayasa lalu lintas dalam mengidentifikasi lokasi paling berbahaya maupun tipe tabrakan untuk menentukan tindakan paling efektif dalam rekayasa lalu lintas.
2. Memberikan bantuan dalam usaha meningkatkan keselamatan dan pendapat umum mengenai keselamatan jalan.
3. Memberikan bantuan dalam perencanaan yang selektif untuk menentukan lokasi, waktu, dan karakter kecelakaan.
4. Menentukan kebutuhan penerangan jalan, pada pusat kecelakaan di malam hari.

2.16 Pembobotan

Pembobotan atau *weighting* adalah nilai yang digunakan untuk menghitung indeks kecelakaan berdasarkan karakteristik masing-masing kecelakaan. Jumlah korban manusia terbagi menjadi 3 jenis, yaitu korban meninggal dunia, korban luka berat, dan korban luka ringan. Pembobotan yang digunakan dalam perhitungan ini mengacu pada standar pembobotan dari hasil Transport Research Laboratory (1997), yaitu:

1. Jumlah korban manusia akibat kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari Polres Purwakarta, baik yang meninggal dunia/fatal, luka berat, serta luka ringan. Konstanta pembobotan pengali diambil dari hasil *Transport Research* (1997), yaitu korban meninggal dunia dikalikan dengan bobot 3, korban luka berat dikalikan dengan bobot 2, dan korban luka ringan dikalikan dengan bobot 1.

2. Data sekunder lainnya yang berupa angka, yaitu jumlah pelaku lalu lintas, dan jumlah kecelakaan lalu lintas. Konstanta pembobotan diambil dari hasil *Transport Research* (1997), dimana jumlah korban manusia (hasil pembobotan korban manusia) dikalikan dengan bobot 12, jumlah pelaku kecelakaan lalu lintas dikalikan dengan bobot 3, dan jumlah kecelakaan lalu lintas dikalikan dengan bobot 1.

2.17 Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Angka kecelakaan lalu lintas menyatakan angka kecelakaan kendaraan per seratus juta kilometer pada suatu ruas jalan. Angka kecelakaan lalu lintas ini dapat dihitung dari banyaknya korban manusia, jumlah pelaku kecelakaan yang terlihat, dan jumlah kecelakaan lalu lintas yang kemudian dikalikan dengan konstanta yang telah ditetapkan. Metode ini biasa digunakan untuk menghitung angka kecelakaan pada ruas jalan yang mempunyai jenis lalu lintas yang sejenis (uniform).

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk mencari angka kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Kecelakaan luka-luka per sejuta =
$$\frac{\text{jumlah kecelakaan luka-luka per tahun} \times 10^6}{\text{panjang jalan (km)} \times \text{arus lalu lintas per tahun}} \quad (2.7)$$
 kilometer Kendaraan per tahun
2. Kematian per 100 juta kilometer =
$$\frac{\text{jumlah kematian per tahun} \times 10^6}{\text{panjang jalan (km)} \times \text{arus lalu lintas per tahun}} \quad (2.8)$$
 kendaraan per tahun

Dimana yang dimaksud oleh arus lalu lintas per tahun adalah rata-rata lalu lintas (LHR) per tahunnya, dimana LHR adalah volume lalu lintas yang melewati suatu titik pada suatu ruas jalan per hari.

Perumusan ini dapat diterapkan untuk menghitung angka kecelakaan pada berbagai jenis jalan, asalkan diketahui jumlah total kecelakaan selama periode pengamatan, panjang jalan yang ditinjau, dan data lalu lintas kendaraan yang melewati jalan

tersebut. Dimana dari ruas jalan tersebut akan diperoleh hasil berupa seberapa besar pengaruh antara angka kecelakaan lalu lintas dengan tipe jalan (Oglesby,1998) berdasarkan pada tingkat keparahan korban yaitu luka ringan, luka berat dan meninggal dunia.

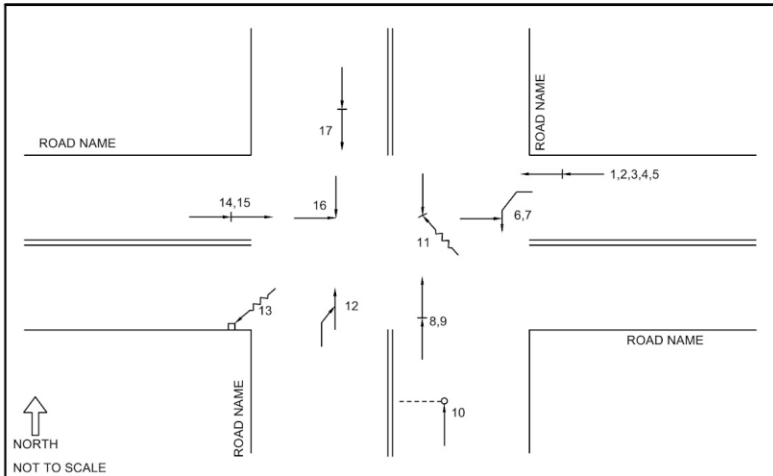
2.18 Collision Diagram

Collision diagram merupakan diagram yang menunjukkan seluruh kecelakaan yang terjadi pada lokasi tertentu, serta dalam periode tertentu yang spesifik, biasanya dalam satu atau tiga tahun. Setiap collision diagram ditunjukkan oleh tanda panah masing-masing, satu tanda panah diberi nama dengan kata untuk setiap jenis kendaraan yang memungkinkan terjadi kecelakaan, waktu kecelakaan serta kondisi cuaca. Posisi panah pada collision diagram digambarkan tanpa skala. Satu tanda panah menunjukkan satu kejadian kecelakaan. (Wardhana, 2016).

Beberapa kecelakaan biasanya terjadi di lokasi yang sama. Tanda panah berfungsi untuk menggambarkan kecelakaan yang terjadi semirip mungkin dengan kejadian yang sebenarnya namun diusahakan untuk mudah dipahami. (Pignataro, 1973) dalam (Wardhana, 2016).

Berikut merupakan simbol-simbol di collision diagram di dalam sebuah contoh collision diagram dalam Gambar 2.1.

COLLISION DIAGRAM --SAMPLE INTERSECTION



CRASH TYPE				EPDO:	ROAD SURFACE (R/S):
REAR-END		SIDE SWIPE		1 = Property Damage Only	1 = Dry
ANGLE		OUT OF CONTROL		5 = Injury	2 = Wet
HEAD-ON		OVERTURNED		10 = Fatality	3 = Snowy
TURNING MOVEMENT		PEDESTRIAN/ BICYCLE			4 = Icy
BACKING		PARKED VEHICLE			5 = Unknown
HIT FIXED OBJECT					
				WEATHER CONDITIONS (W/C):	LIGHT CONDITIONS (L/C):
				1 = Clear	1 = Daylight
				2 = Foggy	2 = Dawn or Dusk
				3 = Cloudy	3 = Darkness - Road Lighted
				4 = Rain	4 = Darkness - Road Unlighted
				5 = Snow	5 = Unknown
				6 = Sleet	
				7 = Unknown	

#	DATE	DAY	TIME	EPDO	R/S	W/C	L/C	#	DATE	DAY	TIME	EPDO	R/S	W/C	L/C
1	1/12/1991	Thur	2:57 PM	1	1	1	1	15	11/4/1993	Thur	5:30 PM	1	2	2	1
2	5/2/1991	Tue	12:13 PM	1	1	4	1	16	11/25/1993	Fri	1:47 AM	1	1	4	1
3	6/14/1991	Mon	5:32 AM	5	4	5	1	17	12/14/1993	Tue	2:57 PM	5	1	1	2
4	6/16/1991	Tue	2:57 PM	5	1	2	3								
5	6/29/1991	Fri	8:01 AM	1	3	1	1								
6	9/25/1992	Sun	8:30 PM	1	3	1	1								
7	9/27/1992	Tue	5:42 PM	10	1	4	1								
8	1/8/1992	Thur	3:12 AM	1	1	1	1								
9	3/2/1992	Sun	2:57 PM	1	2	1	2								
10	7/4/1992	Tue	6:44 PM	1	1	5	1								
11	8/29/1992	Tue	3:37 AM	5	1	2	1								
12	2/17/1993	Thur	11:23 AM	1	4	1	2								
13	2/31/1993	Mon	2:19 PM	1	1	1	1								
14	8/25/1993	Sat	2:57 PM	5	1	1	1								

Gambar 2. 1 Collision Diagram
(Sumber: Google Images, diakses pada 2/5/2020)

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB 3

METODOLOGI

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini penulis menggunakan sebuah metodologi yang terdiri atas beberapa tahap pelaksanaan, yang terdiri atas:

3.1 Survei Pendahuluan

Tahap survei pendahuluan ini merupakan tahap dimana penulis secara langsung menelusuri ruas jalan tol yang ditinjau, untuk mengetahui kondisi nyata jalan, lalu lintas, dan alinemen dari jalan yang ditinjau, yaitu ruas jalan Tol Cipularang, Purwakarta.

3.2 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah ini merupakan tahapan dimana penulis, melalui hasil survei pendahuluan mengidentifikasi masalah-masalah pendukung yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan utama yang diambil. Identifikasi masalah ini terdiri dari mencari latar belakang kecelakaan lalu lintas yang sering terjadi di ruas jalan tol Cipularang, hingga menganalisa kejadian kecelakaan tersebut untuk mengetahui dan menggambarkan lokasi *black spot* (titik rawan kecelakaan).

3.3 Studi Literatur

Tahapan studi literatur ini merupakan studi yang dilakukan penulis, yaitu mempelajari teori-teori dan peraturan-peraturan yang berhubungan dan dijadikan pedoman untuk menyelesaikan permasalahan yang diambil. Studi ini dilakukan dengan cara membaca, mencari referensi baik dari Tugas Akhir terdahulu, jurnal, buku materi maupun peraturan-peraturan yang membahas terkait analisis kecelakaan lalu lintas.

Tugas Akhir terdahulu yang dijadikan referensi adalah:

1. Wardhana P.C.Z, Widyastuti H, 2017. Analisis Kecelakaan Lalu Lintas di Ruas Jalan Raya Lawang-Singosari. Surabaya

2. Fahza A, Widyastuti H, 2019. Analisis daerah rawan kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan tol Surabaya-Gempol. Surabaya

3.4 Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diambil dari pihak luar, dan bukan merupakan hasil survei secara pribadi. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

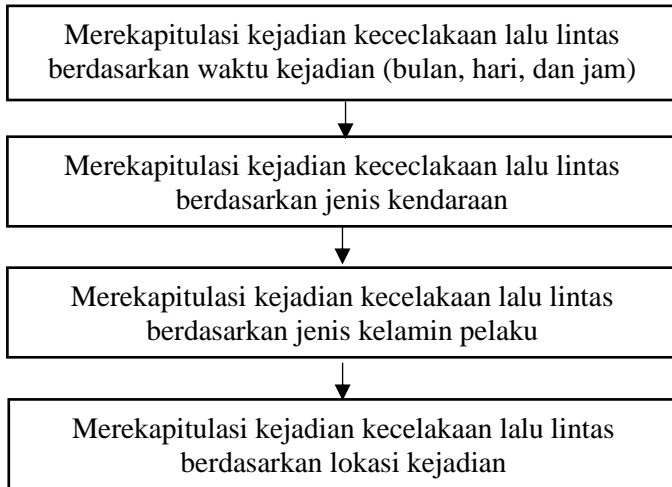
1. Data laporan kejadian kecelakaan lalu lintas yang terjadi selama 5 tahun terakhir (2015 – 2019) di sepanjang ruas jalan tol Cipularang, meliputi waktu, lokasi, jenis kelamin pelaku, kendaraan yang terlibat dalam kejadian kecelakaan lalu lintas, yang diperoleh dari PT Jasa Marga.
2. Data LHR di sepanjang ruas jalan tol Cipularang yang ditinjau, yang diperoleh dari PT Jasa Marga sebagai pengelola tol.
3. Data geometrik (alinemen horizontal vertikal tipikal potong melintang jalan tol) pada lokasi rawan kecelakaan yang diperoleh dari pengelola tol.

3.5 Pengolahan dan Analisis Data

Tahap pengolahan dan analisis data ini dimaksudkan untuk memperoleh hasil penelitian sehingga dapat dirumuskan cara pencegahan kecelakaan dan solusi peningkatan keselamatan berlalu lintas.

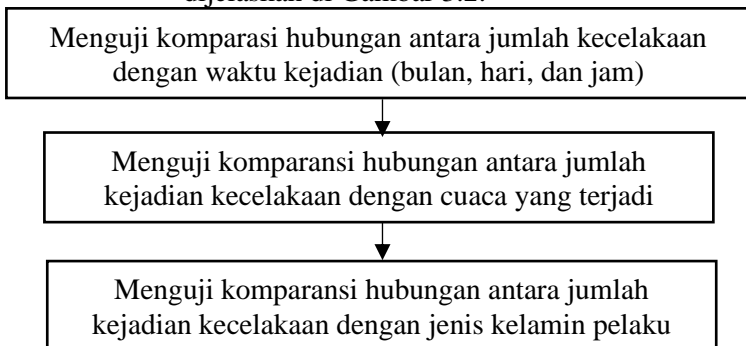
Adapun tahap-tahap analisis tersebut antara lain :

1. Dari data laporan kejadian kecelakaan lalu lintas selama 5 tahun, dilakukan analisis hubungan jumlah kecelakaan lalu lintas dengan faktor-faktor yang berpengaruh, yang dijelaskan dalam Gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Analisis Hubungan Jumlah Kecelakaan Lalu Lintas

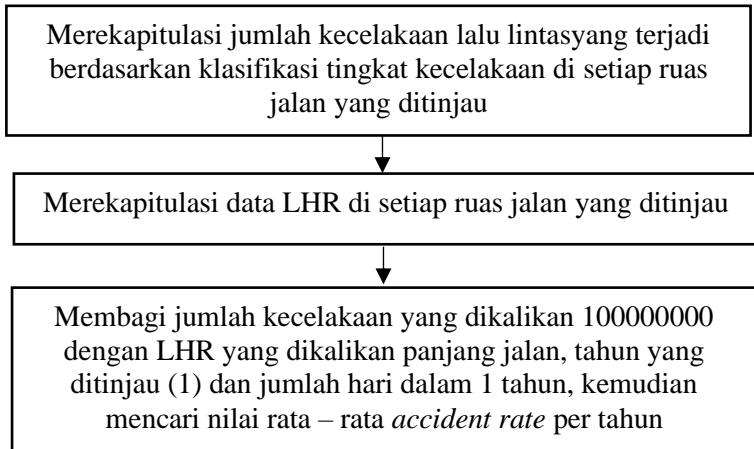
2. Menguji komparansi jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas dengan faktor-faktor yang berpengaruh menggunakan metode One Way ANNOVA, yang dijelaskan di Gambar 3.2:



Gambar 3. 2 Diagram Alur Uji Komparansi Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas

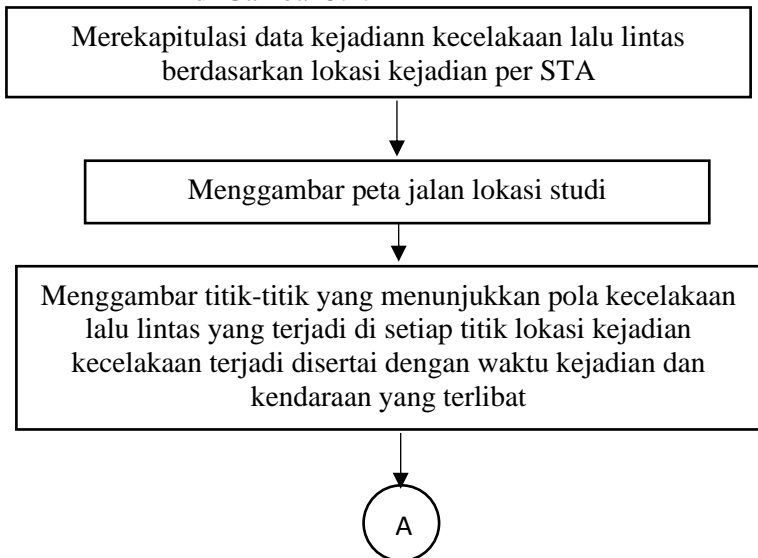
3. Menghitung *accident rate* (satuan: kecelakaan/100JKPK) untuk mengetahui besaran

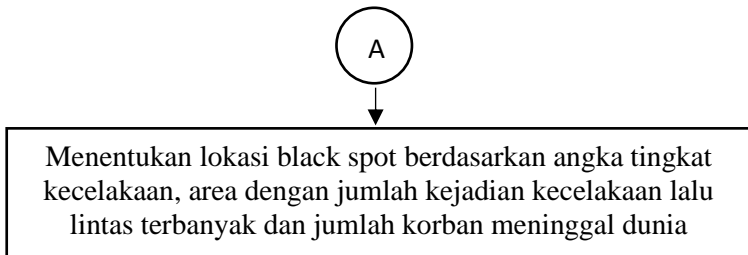
angka kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada setiap ruas jalan yang ditinjau dengan cara yang dijelaskan dalam Gambar 3.3:



Gambar 3. 3 Diagram Alur Perhitungan *Accident Rate*

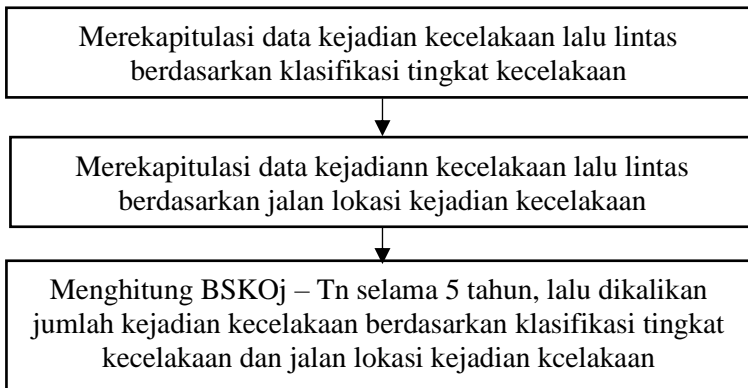
4. Penggambaran titik daerah rawan, yang dijelaskan di Gambar 3.4:





Gambar 3. 4 Diagram Alur Penggambaran Titik Daerah Rawan

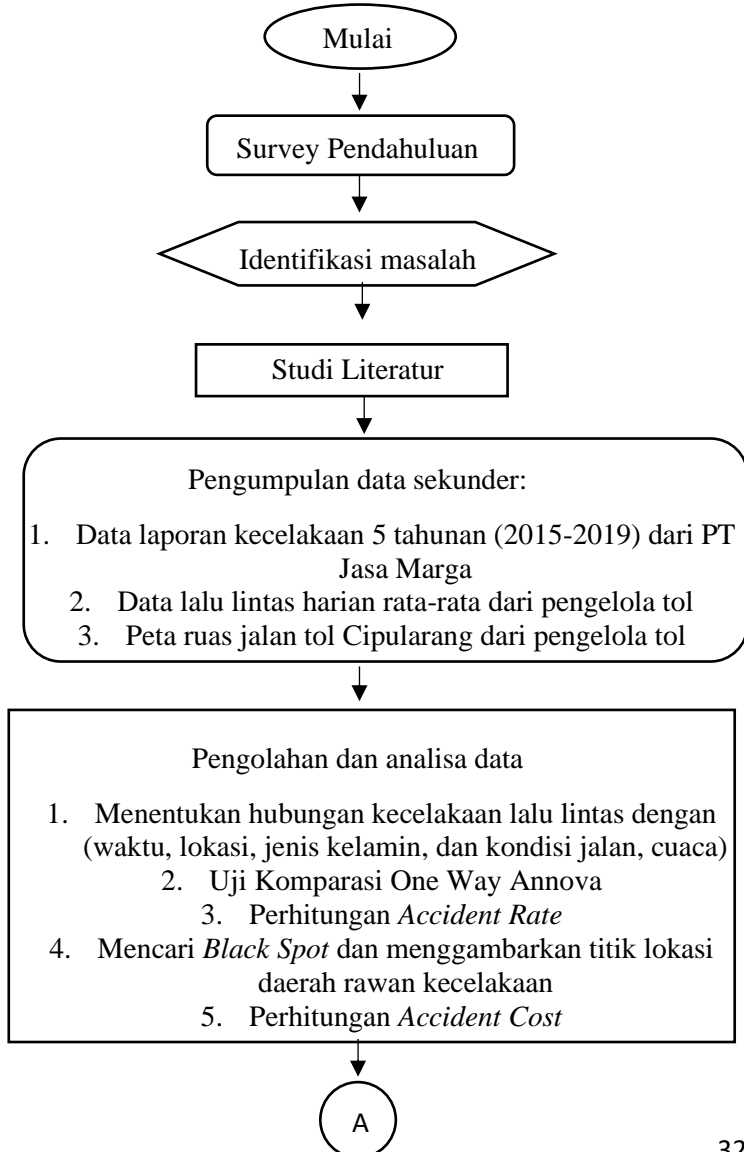
5. Menghitung accident cost (besaran nilai kecelakaan lalu lintas) dengan metode *The Gross Output (Human Capital)*, yang dijelaskan dalam Gambar 3.5:

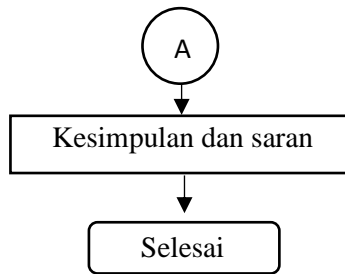


Gambar 3. 5 Diagram Alur Perhitungan Accident Cost

3.6 Diagram Alir

Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan menggunakan bagan alir sebagai berikut





Gambar 3. 6 Diagram Alur Metodologi

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Lokasi Studi

Jalan Tol Cipularang menghubungkan kabupaten Purwakarta dan Bandung sebagai akses jalan tol utama menuju kota Bandung dari kota Jakarta. Jalan Tol Cipularang yang menjadi lokasi studi adalah ruas jalan tol yang berada di kabupaten Purwakarta sepanjang 53 km yaitu dari km 67-120. Pembangunan selesai pada tahun 2005. Data dari ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta adalah sebagai berikut.

1. Tipe Jalan : 4/2D
2. Lebar Jalan : 7 m
3. Lebar Bahu Jalan : 3,5 m

Ruas jalan tol Cipularang yang ditinjau yaitu ruas jalan tol yang berada di wilayah Polres Purwakarta mempunyai panjang 33 km dari 53 total ruas jalan tol Cipularang. Ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta dibagi menjadi 3 ruas jalan yaitu:

1. Ruas Kalihurip Utama – Sadang (KM 67-76)
2. Ruas Sadang – Jatiluhur (KM 76-84)
3. Ruas Jatiluhur – Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta (KM 84-100)

4.2 Analisis Data Karakteristik Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas

Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas yang dimaksud adalah analisis terjadinya kecelakaan lalu lintas terhadap beberapa parameter yang memiliki hubungan dengan kejadian kecelakaan lalu lintas tersebut.

Kejadian kecelakaan lalu lintas yang terjadi di jalan tol Cipularang, Purwakarta berdasarkan rekapitulasi data dari PT Jasa Marga terlihat beragam, baik waktu maupun tipe tabrakannya. Hal ini disebabkan antara lain karena jalan tol tersebut merupakan

akses antara kota Jakarta dan kota Bandung yang selalu sibuk dan mempunyai komposisi lalu lintas yang beragam.

4.2.1 Analisis Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Waktu (Bulan)

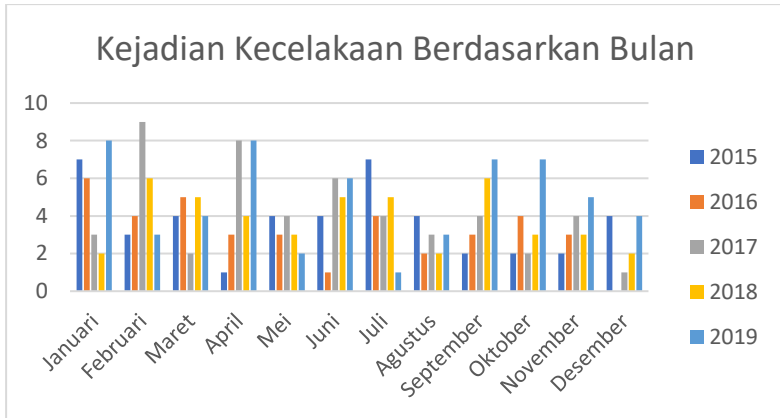
Kecelakaan lalu lintas di sepanjang ruas jalan tol Cipularang Purwakarta terlihat merata di setiap bulannya.

Tabel dan grafik rekapan data kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu (bulan) pada tahun 2015-2019 di jalan tol Cipularang, Purwakarta dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.1.

Tabel 4. 1 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Bulan

Bulan	Tahun					Jumlah	(%)
	2015	2016	2017	2018	2019		
Januari	7	6	3	2	8	26	11,02
Februari	3	4	9	6	3	25	10,59
Maret	4	5	2	5	4	20	8,47
April	1	3	8	4	8	24	10,17
Mei	4	3	4	3	2	16	6,78
Juni	4	1	6	5	6	22	9,32
Juli	7	4	4	5	1	21	8,90
Agustus	4	2	3	2	3	14	5,93
September	2	3	4	6	7	22	9,32
Oktober	2	4	2	3	7	18	7,63
November	2	3	4	3	5	17	7,20
Desember	4	0	1	2	4	11	4,66
Jumlah	44	38	50	46	58	236	100

Sumber PT Jasa Marga



Gambar 4. 1 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Bulan Terjadinya (Sumber : hasil analisis)

Dilihat pada tabel dan grafik di atas diketahui bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas terbesar selama 2015-2019 terjadi pada bulan Januari dengan prosentase 11,02% Sedangkan jumlah kecelakaan lalu lintas terkecil selama 2015-2019 terjadi pada bulan Desember dengan prosentase 4,66%

4.2.2 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu (hari)

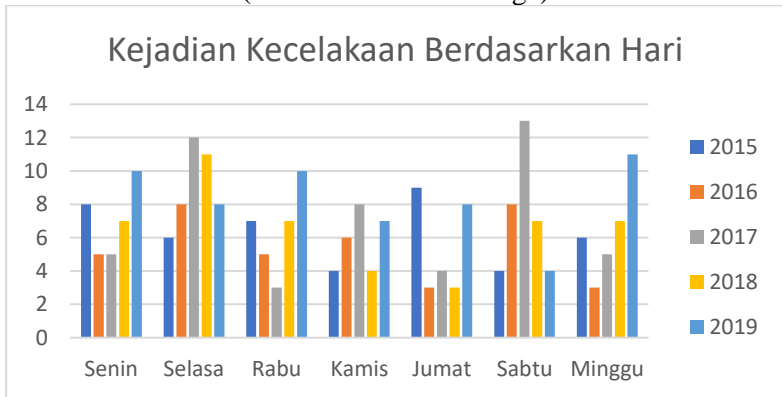
Kecelakaan lalu lintas di sepanjang ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta jika dilihat dari prosentase kejadiannya terjadi merata di setiap harinya. Perincian jumlah kecelakaan lalu lintas berdasarkan hari terjadinya dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar 4.2.

Tabel 4. 2 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Hari

Hari	Tahun					Jumlah	(%)
	2015	2016	2017	2018	2019		
Senin	8	5	5	7	10	35	14,83
Selasa	6	8	12	11	8	45	19,07

Rabu	7	5	3	7	10	32	13,56
Kamis	4	6	8	4	7	29	12,29
Jumat	9	3	4	3	8	27	11,44
Sabtu	4	8	13	7	4	36	15,25
Minggu	6	3	5	7	11	32	13,56
Jumlah	44	38	50	46	58	236	100

(Sumber : PT Jasa Marga)



Gambar 4. 2 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Hari Terjadinya
(Sumber : hasil analisis)

Dilihat pada tabel dan grafik di atas diketahui bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas terbesar selama 2015-2019 terjadi pada hari Selasa dengan prosentase 19,07%, sedangkan jumlah kecelakaan lalu lintas terkecil selama 2015-2019 terjadi pada hari Jumat dengan prosentase 11,44%.

4.2.3 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan waktu (jam)

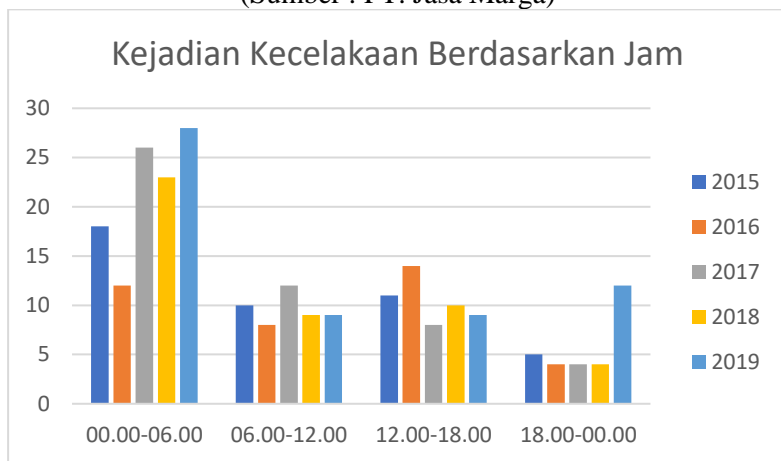
Kecelakaan lalu lintas di sepanjang ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta jika dilihat dari prosentase kejadiannya terjadi tidak merata untuk setiap jamnya. Terlihat bahwa kejadian kecelakaan sering terjadi pada jam 00.00-06.00. Perincian jumlah

kecelakaan lalu lintas berdasarkan hari terjadinya dapat dilihat pada tabel 4.3 dan gambar 4.3.

Tabel 4. 3 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jam Terjadinya

Jam	Tahun					Jumlah	(%)
	2015	2016	2017	2018	2019		
00.00-06.00	18	12	26	23	28	107	45,15
06.00-12.00	10	8	12	10	9	49	20,68
12.00-18.00	11	14	8	10	9	52	21,94
18.00-00.00	5	4	4	4	12	29	12,24
Jumlah	44	38	50	47	58	237	100

(Sumber : PT. Jasa Marga)



Gambar 4. 3 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jam Terjadinya

Sumber : hasil analisis

Dilihat pada tabel dan grafik di atas diketahui bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas terbesar selama 2015-2019 terjadi pada jam 00.00-06.00 dengan prosentase 45,15%, sedangkan

jumlah kecelakaan lalu lintas terkecil selama 2015-2019 terjadi pada jam 18.00-00.00 dengan prosentase 12,24%.

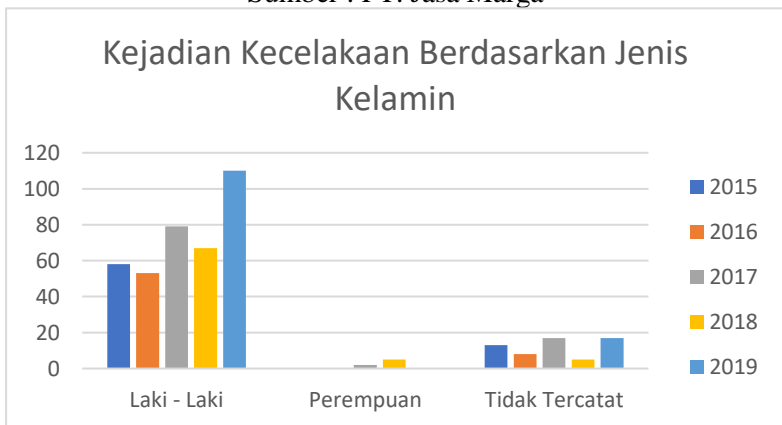
4.2.4 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan jenis kelamin pelaku

Kecelakaan lalu lintas di sepanjang ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta jika dilihat dari prosentase kejadiannya, terjadi tidak merata untuk setiap jenis kelamin pelakunya. Terlihat jelas bahwa pengendara berjenis kelamin laki-laki sangat mendominasi sebagai pihak yang paling banyak terlibat. Perincian jumlah kecelakaan lalu lintas berdasarkan hari terjadinya dapat dilihat pada tabel 4.4 dan gambar 4.4.

Tabel 4. 4 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pelaku

Jenis Kelamin	Tahun					Jumlah	(%)
	2015	2016	2017	2018	2019		
Laki - Laki	58	53	79	67	110	367	84,56
Perempuan	0	0	2	5	0	7	1,61
Tidak Tercatat	13	8	17	5	17	60	13,82
Jumlah	71	61	98	77	127	456	100,00

Sumber : PT. Jasa Marga



Gambar 4. 4 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pelakunya

Sumber : hasil analisis

Dilihat pada tabel dan grafik di atas diketahui bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas terbesar selama 2015-2019 terjadi pada jenis kelamin laki-laki dengan prosentase 85,09%, sedangkan jumlah kecelakaan lalu lintas terkecil selama 2015-2019 terjadi pada jenis kelamin wanita dengan prosentase 1,54%.

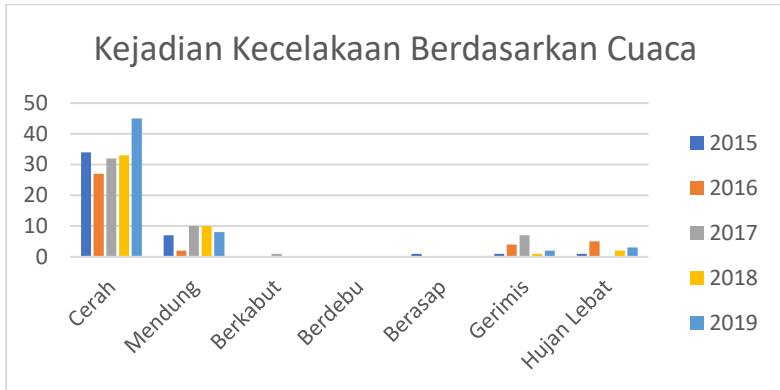
4.2.5 Analisis kejadian kecelakaan lalu lintas berdasarkan kondisi cuaca

Kecelakaan lalu lintas di sepanjang ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta jika dilihat dari prosentase kejadiannya, terjadi tidak merata untuk setiap kondisi cuaca. Terlihat jelas bahwa kecelakaan paling banyak terjadi pada kondisi jalan cerah. Perincian jumlah kecelakaan lalu lintas berdasarkan hari terjadinya dapat dilihat pada tabel 4.4 dan gambar 4.4.

Tabel 4. 5 Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Kondisi Cuaca

Cuaca	Tahun					Jumlah	(%)
	2015	2016	2017	2018	2019		
Cerah	34	27	32	33	45	171	72,46
Mendung	7	2	10	10	8	37	15,68
Berkabut	0	0	1	0	0	1	0,42
Berdebu	0	0	0	0	0	0	0,00
Berasap	1	0	0	0	0	1	0,42
Gerimis	1	4	7	1	2	15	6,36
Hujan Lebat	1	5	0	2	3	11	4,66
Jumlah	44	38	50	46	58	236	100

Sumber : PT. Jasa Marga



Gambar 4. 5 Grafik Jumlah Kejadian Kecelakaan Lalu Lintas Berdasarkan Jenis Kelamin Pelakunya

Sumber : hasil analisis

Dilihat pada tabel dan grafik di atas diketahui bahwa jumlah kecelakaan lalu lintas terbesar selama 2015-2019 terjadi pada kondisi cuaca cerah dengan prosentase 75,85%, sedangkan jumlah kecelakaan lalu lintas terkecil selama 2015-2019 terjadi pada kondisi cuaca berdebu dengan prosentase 0%.

4.3 Uji Hipotesis dengan Metode One Way – ANNOVA

Pengujian Analisis Ragam Satu Arah (One Way – ANNOVA) adalah suatu Teknik dari ilmu statistik yang digunakan untuk uji hipotesis untuk membuktikan bahwa beberapa varietas yang diuji memiliki hasil nilai yang sama identic atau berbeda secara nyata.

Analisis kecelakaan lalu lintas ini menggunakan One Way – ANNOVA pada program IBM SPSS 25 untuk menguji atau membuktikan bahwa waktu kejadian (bulan, hari, jam), jenis kelamin pelaku kecelakaan, dan cuaca terjadinya kecelakaan tersebut memberikan nilai yang sama identic atau berbeda secara nyata terhadap jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

4.3.1 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan bulan terjadinya kecelakaan

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis bahwa bulan terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang sama identik atau berbeda secara nyata dengan jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

Perincian hasil uji statistik bulan terjadi dengan jumlah kejadian kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Bulan Terjadinya Kecelakaan Lalu Lintas

Descriptives								
Jumlah Laka								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Januari	5	5,20	2,588	1,158	1,99	8,41	2	8
Februari	5	5,00	2,550	1,140	1,83	8,17	3	9
Maret	5	4,00	1,225	0,548	2,48	5,52	2	5
April	5	4,80	3,114	1,393	0,93	8,67	1	8
Mei	5	3,20	0,837	0,374	2,16	4,24	2	4
Juni	5	4,40	2,074	0,927	1,83	6,97	1	6
Juli	5	4,20	2,168	0,970	1,51	6,89	1	7
Agustus	5	3,00	0,707	0,316	2,12	3,88	2	4
September	5	4,40	2,074	0,927	1,83	6,97	2	7
Oktober	5	3,60	2,074	0,927	1,03	6,17	2	7
November	5	3,40	1,140	0,510	1,98	4,82	2	5
Desember	5	2,20	1,789	0,800	-0,02	4,42	0	4
Total	60	3,95	1,995	0,258	3,43	4,47	0	9
ANOVA								
Jumlah Laka								

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44,050	11	4,005	1,007	0,454
Within Groups	190,800	48	3,975		
Total	234,850	59			

Hipotesis:

- H_0 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan bulan terjadinya sama identik
- H_1 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan bulan terjadinya berbeda nyata
- H_0 ditolak dan H_1 diterima jika $P < 0,05$
- H_0 diterima dan H_1 ditolak jika $P > 0,05$
- Hasil uji One Way – ANNOVA dengan IBM SPSS 25 diperoleh nilai $P = 0,454$

Uji hipotesis ini mengkodekan bulan sebagai variable untuk dikomparasikan dengan jumlah kejadian kecelakaan yang terjadi. Apabila variabel tersebut berperilaku sama dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P Otomatis akan lebih besar dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang sama identik yang artinya bulan kejadian tidak mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, namun apabila variabel tersebut berperilaku berbeda dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P otomatis akan kurang dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang berbeda secara nyata, yang artinya bulan terjadinya kecelakaan mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dari analisis One Way – ANNOVA terlihat bahwa jumlah kecelakaan berdasarkan bulan terjadinya kecelakaan tidak ada hubungannya dengan terjadinya kecelakaan. Artinya tidak ada hubungan bulan-bulan tertentu yang mempengaruhi dan semua bulan dalam satu tahun mempunyai presentase yang sama terhadap terjadinya kecelakaan.

4.3.2 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan hari terjadinya kecelakaan

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis bahwa hari terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang sama identik atau berbeda secara nyata dengan jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

Perincian hasil uji statistik hari terjadi dengan jumlah kejadian kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kecelakaan dengan Hari Terjadinya Kecelakaan

Descriptives								
Jumlah Laka								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Senin	5	7,00	2,121	0,949	4,37	9,63	5	10
Selasa	5	9,00	2,449	1,095	5,96	12,04	6	12
Rabu	5	6,60	2,702	1,208	3,25	9,95	3	10
Kamis	5	5,80	1,789	0,800	3,58	8,02	4	8
Jumat	5	5,40	2,881	1,288	1,82	8,98	3	9
Sabtu	5	7,20	3,701	1,655	2,60	11,80	4	13
Minggu	5	6,40	2,966	1,327	2,72	10,08	3	11
Total	35	6,77	2,702	0,457	5,84	7,70	3	13
ANOVA								
Jumlah Laka								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.			
Between Groups	40,971	6	6,829	0,923	0,494			

Within Groups	207,200	28	7,400		
Total	248,171	34			

Hipotesis:

- Ho : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan hari terjadinya sama identik
- H1 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan hari terjadinya berbeda nyata
- Ho ditolak dan H1 diterima jika $P < 0,05$
- Ho diterima dan H1 ditolak jika $P > 0,05$
- Hasil uji One Way – ANNOVA dengan IBM SPSS 25 diperoleh nilai $P = 0,494$

Uji hipotesis ini mengkodekan hari sebagai variable untuk dikomparasikan dengan jumlah kejadian kecelakaan yang terjadi. Apabila variabel tersebut berperilaku sama dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P Otomatis akan lebih besar dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang sama identik yang artinya hari kejadian tidak mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, namun apabila variabel tersebut berperilaku berbeda dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P otomatis akan kurang dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang berbeda secara nyata, yang artinya hari terjadinya kecelakaan mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dari analisis One Way – ANNOVA terlihat bahwa jumlah kecelakaan berdasarkan hari terjadinya kecelakaan tidak ada hubungannya dengan terjadinya kecelakaan. Artinya tidak ada hubungan hari-hari tertentu yang mempengaruhi dan semua bulan dalam satu tahun mempunyai presentase yang sama terhadap terjadinya kecelakaan.

4.3.3 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan jam terjadinya kecelakaan

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis bahwa jam terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang sama identik atau berbeda secara nyata dengan jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

Perincian hasil uji statistik jam terjadi dengan jumlah kejadian kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Jam Terjadinya Kecelakaan

Descriptives								
Jumlah Laka								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
00.00-06.00	5	21,40	6,465	2,891	13,37	29,43	12	28
06.00-12.00	5	9,80	1,483	0,663	7,96	11,64	8	12
12.00-18.00	5	10,40	2,302	1,030	7,54	13,26	8	14
18.00-24.00	5	5,80	3,493	1,562	1,46	10,14	4	12
Total	20	11,85	6,945	1,553	8,60	15,10	4	28
ANOVA								
Jumlah Laka								
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.			
Between Groups	670,550	3	223,517	14,538	0,000			
Within Groups	246,000	16	15,375					
Total	916,550	19						

Hipotesis:

- Ho : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan jam terjadinya sama identik
- H1 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan jam terjadinya berbeda nyata
- Ho ditolak dan H1 diterima jika $P < 0,05$

- Ho diterima dan H1 ditolak jika $P > 0,05$
- Hasil uji One Way – ANNOVA dengan IBM SPSS 25 diperoleh nilai $P = 0,000$

Uji hipotesis ini mengkodekan jam sebagai variable untuk dikomparasikan dengan jumlah kejadian kecelakaan yang terjadi. Apabila variabel tersebut berperilaku sama dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P Otomatis akan lebih besar dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang sama identik yang artinya jam kejadian tidak mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, namun apabila variabel tersebut berperilaku berbeda dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P otomatis akan kurang dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang berbeda secara nyata, yang artinya jam terjadinya kecelakaan mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dari analisis One Way – ANNOVA terlihat bahwa nilai $P < 0,05$. Diperoleh kesimpulan maka Ho ditolak dan H1 diterima, sehingga rata-rata jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas dihubungkan dengan jam kejadian kecelakaan adalah berbeda secara nyata yang artinya jam terjadinya kejadian kecelakaan mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Seperti yang dijelaskan pada sub bab seblumnya, kecelakaan paling banyak terjadi pada jam 00.00-06.00 dimana pada rentang jam tersebut dihubungkan dengan penyebab kecelakaan yang ada di laporan polisi ditemukan bahwa penyebab kecelakaan yang dominan adalah mengemudi dalam kondisi mengantuk, sehingga potensi untuk terjadinya kecelakaan lalu lintas semakin tinggi.

4.3.4 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan jenis kelamin pelaku terlibat kecelakaan

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis bahwa jenis pelaku terlibat kecelakaan memberikan hasil yang sama identik atau berbeda secara nyata dengan jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi.

Perincian hasil uji statistik jenis kelamin pelaku terlibat kecelakaan dengan jumlah kejadian kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Jenis Kelamin Pelaku

Descriptives								
Jumlah Pelaku Terlibat								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Laki-Laki	5	73,80	22,599	10,106	45,74	101,86	53	110
Perempuan	5	1,40	2,191	0,980	-1,32	4,12	0	5
Tidak Tercatat	5	12,00	5,385	2,408	5,31	18,69	5	17
Total	15	29,07	35,322	9,120	9,51	48,63	0	110

ANOVA					
Jumlah Pelaku Terlibat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15288,933	2	7644,467	42,118	0,000
Within Groups	2178,000	12	181,500		
Total	17466,933	14			

Hipotesis:

- Ho : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan jenis kelamin pelaku terlibat sama identik
- H1 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan jenis kelamin pelaku terlibat berbeda nyata
- Ho ditolak dan H1 diterima jika $P < 0,05$
- Ho diterima dan H1 ditolak jika $P > 0,05$
- Hasil uji One Way – ANNOVA dengan IBM SPSS 25 diperoleh nilai $P = 0,000$

Uji hipotesis ini mengkodekan jenis kelamin pelaku terlibat sebagai variabel untuk dikomparasikan dengan jumlah kejadian kecelakaan yang terjadi. Apabila variabel tersebut berperilaku sama dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P Otomatis akan lebih besar dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang sama identik yang artinya jenis kelamin pelaku yang terlibat tidak mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, namun apabila variabel tersebut berperilaku berbeda dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P otomatis akan kurang dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang berbeda secara nyata, yang artinya jenis kelamin pelaku terlibat kecelakaan mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dari analisis One Way – ANNOVA terlihat bahwa nilai $P < 0,05$. Diperoleh kesimpulan maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga rata-rata jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas dihubungkan dengan jenis kelamin pelaku terlibat kecelakaan adalah berbeda secara nyata yang artinya jam terjadinya kejadian kecelakaan mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Kemampuan laki-laki dalam mengemudikan kendaraan biasanya lebih unggul daripada perempuan. Hal inilah yang menyebabkan laki-laki terkadang menjadi kurang waspada dan jika tidak hati-hati kecelakaan tunggal maupun melibatkan kendaraan lain mungkin saja terjadi. Sedangkan perempuan, meskipun memiliki kemampuan mengemudi biasa, tapi cenderung berhati-hati dan tidak ugal-ugalan (Budiono, 2009) dalam (Wardhana, 2016).

4.3.5 Uji One Way – ANNOVA antara jumlah kecelakaan dihubungkan dengan kondisi cuaca terjadinya kecelakaan

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan hipotesis bahwa kondisi cuaca terjadinya kecelakaan memberikan hasil yang sama identik atau berbeda secara nyata dengan jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Perincian hasil uji statistik jam terjadi dengan jumlah kejadian kecelakaan dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Statistik Antara Jumlah Kejadian Kecelakaan dengan Kondisi Cuaca

Descriptives								
Jumlah Laka								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Cerah	5	34,40	6,580	2,943	26,23	42,57	27	45
Mendung	5	7,40	3,286	1,470	3,32	11,48	2	10
Berkabut	5	0,20	0,447	0,200	-0,36	0,76	0	1
Berdebu	5	0,00	0,000	0,000	0,00	0,00	0	0
Berasap	5	0,20	0,447	0,200	-0,36	0,76	0	1
Gerimis	5	3,00	2,550	1,140	-0,17	6,17	1	7
Hujan Lebat	5	2,20	1,924	0,860	-0,19	4,59	0	5
Total	35	6,77	12,022	2,032	2,64	10,90	0	45

ANOVA					
Jumlah Laka					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4655,371	6	775,895	83,945	0,000
Within Groups	258,800	28	9,243		
Total	4914,171	34			

Hipotesis:

- H_0 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan jam terjadinya sama identik
- H_1 : Jumlah kejadian kecelakaan berdasarkan jam terjadinya berbeda nyata
- H_0 ditolak dan H_1 diterima jika $P < 0,05$

- Ho diterima dan H1 ditolak jika $P > 0,05$
- Hasil uji One Way – ANNOVA dengan IBM SPSS 25 diperoleh nilai $P = 0,000$

Uji hipotesis ini mengkodekan kondisi cuaca sebagai variable untuk dikomparasikan dengan jumlah kejadian kecelakaan yang terjadi. Apabila variabel tersebut berperilaku sama dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P Otomatis akan lebih besar dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang sama identik yang artinya kondisi cuaca saat kejadian tidak mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas, namun apabila variabel tersebut berperilaku berbeda dengan jumlah kejadian kecelakaan, maka nilai P otomatis akan kurang dari 5% sehingga akan memberikan hasil yang berbeda secara nyata, yang artinya kondisi cuaca saat terjadinya kecelakaan mempengaruhi jumlah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dari analisis One Way – ANNOVA terlihat bahwa nilai $P < 0,05$. Diperoleh kesimpulan maka Ho ditolak dan H1 diterima, sehingga rata-rata jumlah kejadian kecelakaan lalu lintas dihubungkan dengan kondisi cuaca saat kejadian kecelakaan adalah berbeda secara nyata yang artinya jam terjadinya kejadian kecelakaan mempengaruhi terjadinya kecelakaan lalu lintas. Seperti yang dijelaskan di sub bab sebelumnya, kecelakaan terbanyak terjadi pada kondisi cuaca cerah. Kondisi cuaca yang cerah memungkinkan pengemudi kendaraan untuk menjadi lengah dan tidak berhati-hati saat mengemudi dibandingkan dengan saat kondisi cuaca hujan dimana pengemudi akan menjadi lebih hati-hati dan tidak mengعبut.

4.4 Analisis Angka Kecelakaan Lalu Lintas (*Accident Rate*)

Untuk menghitung besaran angka kecelakaan, diperlukan 3 data utama yang diperlukan untuk menghitung angka kecelakaan lalu lintas. Data-data yang dimaksud antara lain adalah data jumlah korban kecelakaan pada suatu ruas jalan tol, data panjang ruas jalan tol, dan LHR lalu lintas. Untuk perhitungan angka kecelakaan lalu

lintas, penulis menggunakan perhitungan angka kecelakaan lalu lintas ruas jalan tol Cipularang sebagai berikut.

Berikut adalah tahap perhitungan angka kecelakaan lalu lintas

4.4.1 Data Korban Kecelakaan Pada Tahun 2015 dan Data Ruas Jalan

- Jumlah korban luka ringan : 41 korban
- Jumlah korban luka berat : 29 korban
- Jumlah korban meninggal dunia : 11 korban
- Panjang ruas jalan : 33 km
- LHR/hari : 50.174 smp/hari

4.4.2 Angka kecelakaan korban luka ringan per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2015

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{41 \times 10^8}{33 \times 50174 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 6,784 \text{ per 100 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{41 \times 10^6}{33 \times 50174 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 0,068 \text{ per 1 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$

4.4.3 Angka kecelakaan korban luka berat per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2015

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{29 \times 10^8}{33 \times 50174 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 4,799 \text{ per 100 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\textit{Panjang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{29 \times 10^6}{33 \times 50174 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 0,048 \text{ per 1 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$

4.4.4 Angka kecelakaan korban meninggal dunia per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2015

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\textit{Pajang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{11 \times 10^8}{33 \times 50174 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 1,820 \text{ per 100 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\textit{Panjang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{11 \times 10^6}{33 \times 50174 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 0,018 \text{ per 1 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$

4.4.5 Data Korban Kecelakaan Pada Tahun 2016 dan Data Ruas Jalan

- Jumlah korban luka ringan : 22 korban
- Jumlah korban luka berat : 18 korban
- Jumlah korban meninggal dunia : 2 korban
- Panjang ruas jalan : 33 km
- LHR/hari : 50.624 smp/hari

4.4.6 Angka kecelakaan korban luka ringan per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2016

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\textit{Pajang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{22 \times 10^8}{33 \times 50624 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 3,608 \text{ per 100 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$

- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{22 \times 10^6}{33 \times 50624 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,036 \text{ per 1 juta kilometer kendaraan per tahun}$$

4.4.7 Angka kecelakaan korban luka berat per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2016

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{18 \times 10^8}{33 \times 50624 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 2,952 \text{ per 100 juta kilometer kendaraan per tahun}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{18 \times 10^6}{33 \times 50624 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,030 \text{ per 1 juta kilometer kendaraan per tahun}$$

4.4.8 Angka kecelakaan korban meninggal dunia per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2016

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{2 \times 10^8}{33 \times 50624 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,328 \text{ per 100 juta kilometer kendaraan per tahun}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{2 \times 10^6}{33 \times 50624 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,003 \text{ per 1 juta kilometer kendaraan per tahun}$$

4.4.9 Data Korban Kecelakaan Pada Tahun 2017 dan Data Ruas Jalan

- Jumlah korban luka ringan : 67 korban
- Jumlah korban luka berat : 39 korban
- Jumlah korban meninggal dunia : 15 korban
- Panjang ruas jalan : 33 km
- LHR/hari : 51.078 smp/hari

4.4.10 Angka kecelakaan korban luka ringan per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2017

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun
$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{67 \times 10^8}{33 \times 51078 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 10,890 \text{ per 100 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun
$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{67 \times 10^6}{33 \times 51078 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 0,109 \text{ per 1 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$

4.4.11 Angka kecelakaan korban luka berat per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2017

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun
$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{39 \times 10^8}{33 \times 51078 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 6,339 \text{ per 100 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun
$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{39 \times 10^6}{33 \times 51078 \times 365} \end{aligned}$$

Accident Rate = 0,063 per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

4.4.12 Angka kecelakaan korban meninggal dunia per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2017

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Pajang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{15 \times 10^8}{33 \times 51078 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 2,438 \text{ per 100 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{15 \times 10^6}{33 \times 51078 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 0,024 \text{ per 1 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$

4.4.13 Data Korban Kecelakaan Pada Tahun 2018 dan Data Ruas Jalan

- Jumlah korban luka ringan : 13 korban
- Jumlah korban luka berat : 52 korban
- Jumlah korban meninggal dunia : 7 korban
- Panjang ruas jalan : 33 km
- LHR/hari : 51.524 smp/hari

4.4.14 Angka kecelakaan korban luka ringan per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2018

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned} \text{Accident Rate} &= \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Pajang jalan} \times \text{LHR} \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= \frac{13 \times 10^8}{33 \times 51524 \times 365} \\ \text{Accident Rate} &= 2,095 \text{ per 100 juta kilometer} \\ &\text{kendaraan per tahun} \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{13 \times 10^6}{33 \times 51524 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 0,021 \text{ per 1 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$

4.4.15 Angka kecelakaan korban luka berat per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2018

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\textit{Pajang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{52 \times 10^8}{33 \times 51524 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 8,379 \text{ per 100 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\textit{Panjang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{52 \times 10^6}{33 \times 51524 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 0,084 \text{ per 1 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$

4.4.16 Angka kecelakaan korban meninggal dunia per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2018

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\textit{Pajang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{7 \times 10^8}{33 \times 51524 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 1,128 \text{ per 100 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\begin{aligned}
 \textit{Accident Rate} &= \frac{\textit{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\textit{Panjang jalan} \times \textit{LHR} \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= \frac{7 \times 10^6}{33 \times 51524 \times 365} \\
 \textit{Accident Rate} &= 0,011 \text{ per 1 juta kilometer} \\
 &\text{kendaraan per tahun}
 \end{aligned}$$

4.4.17 Data Korban Kecelakaan Pada Tahun 2019 dan Data Ruas Jalan

- Jumlah korban luka ringan : 55 korban

- Jumlah korban luka berat : 42 korban
- Jumlah korban meninggal dunia : 23 korban
- Panjang ruas jalan : 33 km
- LHR/hari : 51.999 smp/hari

4.4.18 Angka kecelakaan korban luka ringan per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2019

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{23 \times 10^8}{33 \times 51999 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 8,781 \text{ per 100 juta kilometer kendaraan per tahun}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{23 \times 10^6}{33 \times 51999 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,088 \text{ per 1 juta kilometer kendaraan per tahun}$$

4.4.19 Angka kecelakaan korban luka berat per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2019

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{42 \times 10^8}{33 \times 51999 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 6,706 \text{ per 100 juta kilometer kendaraan per tahun}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{42 \times 10^6}{33 \times 51999 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,067 \text{ per 1 juta kilometer kendaraan per tahun}$$

4.4.20 Angka kecelakaan korban meninggal dunia per 100 juta dan 1 juta kilometer kendaraan per tahun 2019

- Per 100 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^8}{\text{Pajang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{23 \times 10^8}{33 \times 51999 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 3,672 \text{ per 100 juta kilometer kendaraan per tahun}$$
- Per 1 juta kilometer kendaraan per tahun

$$\text{Accident Rate} = \frac{\text{Jumlah korban meninggal dunia} \times 10^6}{\text{Panjang jalan} \times \text{LHR} \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = \frac{23 \times 10^6}{33 \times 51999 \times 365}$$

$$\text{Accident Rate} = 0,037 \text{ per 1 juta kilometer kendaraan per tahun}$$

4.5 Daerah Rawan Kecelakaan

Studi tentang kecelakaan lalu lintas dilakukan untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan di jalan tol Cipularang, Purwakarta, dimana daerah rawan kecelakaan adalah ruas jalan dimana sering terjadi kecelakaan atau memiliki tingkat kecelakaan tinggi, sedangkan *black spot* adalah titik pada ruas jalan rawan kecelakaan (*Black Site*) yang memiliki presentase kecelakaan tinggi.

4.5.1 Penggambaran Collision Diagram

Penentuan lokasi *black spot* dilakukan dengan menggambarkan collision diagram, karena collision diagram dapat menunjukkan jumlah, letak, dan tipe kecelakaan lalu lintas yang terjadi. Hal-hal yang harus dilakukan adalah membagi ruas jalan menjadi setiap jarak 100 meter (titik awal pengukuran adalah km 67+000), merekapitulasi kecelakaan lalu lintas berdasarkan jumlah kejadian dan jumlah korban meninggal dunia dan menggambarkan tipe kecelakaan pada lokasi terjadinya yang digambarkan melalui AutoCad sehingga dapat diketahui tipe kecelakaan yang terjadi pada tiap-tia KM sepanjang ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta.

Tabel 4.10 dan 4.11 merupakan rekapitulasi collision diagram yang menunjukan jumlah dan tipe kecelakaan di ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta yang ditinjau.

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Collision Diagram Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Arah A Selama Tahun 2015-2019

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
0+000							
0+100							
0+200							
0+300							
0+400							
0+500							
0+600							
0+700							
0+800							
0+900							
1+000							
1+100							
1+200	06-Jan-19	20.10	Minggu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
1+300							
1+400							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
1+500							
1+600							
1+700							
1+800							
1+900							
2+000							
2+100							
2+200							
2+300							
2+400							
2+500							
2+600							
2+700							
2+800							
2+900							
3+000							
3+100							
3+200							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
3+300	26-Mar-16	05.00	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
3+400							
3+500							
3+600							
3+700	14-Jan-15	02.20	Rabu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	03-Mar-19	05.00	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
3+800							
3+900							
4+000	28-agus-19	04.04	Rabu	Ringan	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering
4+100							
4+200							
4+300							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
4+400							
4+500							
4+600							
4+700							
4+800							
4+900							
5+000							
5+100							
5+200							
5+300							
5+400							
5+500							
5+600							
5+700							
5+800							
5+900	17-Jan-16	07.30	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
6+000	11-Feb-15	09.20	Rabu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Basah
6+100	29-agus-19	04.35	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
6+200							
6+300							
6+400							
6+500							
6+600							
6+700							
6+800							
6+900							
7+000							
7+100							
7+200							
7+300							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
7+400	18-Jul-18	03.45	Rabu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
7+500							
7+600							
7+700							
7+800							
7+900							
8+000	11-Jul-17	03.23	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	20-Oct-17	02.50	Jumat	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
8+100							
8+200							
8+300							
8+400	26-Nov-18	01.15	Senin	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
8+500							
8+600							
8+700							
8+800							
8+900							
9+000							
9+100							
9+200							
9+300							
9+400							
9+500							
9+600	03-Mar-15	12.45	Selasa	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	08-Jun-17	02.50	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
9+700	27-Jul-16	01.45	Rabu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
9+800	06-Jul-15	07.00	Senin	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	15-Jul-17	02.30	Sabtu	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
9+900							
10+000							
10+100	24-Apr-19	04.00	Rabu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	15-Sep-18	13.00	Sabtu	Berat	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering
10+200	30-Nov-19	01.30	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Gerimis	Basah
10+300							
10+400	26-Sep-17	17.00	Selasa	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
10+500	13-Feb-17	11.30	Senin	Ringan	Tabrakan Depan-Depan	Cerah	Kering
10+600							
10+700							
10+800	02-Apr-19	14.45	Selasa	Berat	Menabrak Obyek Tetap	Cerah	Kering
10+900							
11+000	30-Sep-17	00.30	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
11+100							
11+200	21-Mei-19	07.25	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
11+300							
11+400							
11+500							
11+600							
11+700							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
11+800							
11+900							
12+000							
12+100	27-Nov-19	23.50	Rabu	Fatal	Menabrak Penyebrang	Cerah	Kering
12+200							
12+300							
12+400							
12+500							
12+600							
12+700							
12+800							
12+900							
13+000	13-Nov-18	04.00	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	10-Jun-18	05.10	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
13+100	18-Okt-19	02.15	Jumat	Fatal	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering
13+200							
13+300							
13+400							
13+500							
13+600							
13+700							
13+800							
13+900							
14+000	23-Feb-17	00.15	Kamis	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Kering
14+100	08-Feb-18	10.15	Kamis	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Kering
14+200							
14+300							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
14+400	08-Apr-17	07.25	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	24-Apr-18	02.50	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
14+500							
14+600	5-Okt-19	01.25	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
14+700							
14+800	20-Jun-17	04.35	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
14+900							
15+000	17-Mar-18	09.45	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
15+100	01-Dec-15	23.50	Selasa	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
15+200							
15+300							
15+400	15-Jul-15	13.30	Rabu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
15+500							
15+600							
15+700							
15+800							
15+900							
16+000	02-Feb-17	05.20	Kamis	Berat	Menabrak Kendaraan Parkir	Mendung	Kering
16+100							
16+200							
16+300	08-Sep-19	05.20	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
16+400							
16+500							
16+600							
16+700							
16+800							
16+900							
17+000	23-Aug-15	01.00	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	26-Aug-15	12.15	Rabu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	04-Jun-18	16.40	Senin	Berat	Menabrak Obyek Tetap	Cerah	Kering
	27-Feb-18	06.15	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
17+100							
17+200							
17+300							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
17+400	21-Apr-19	23.20	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
17+500							
17+600							
17+700							
17+800	29-Jul-18	01.00	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
17+900	25-Sep-18	02.00	Selasa	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
18+000	20-May-15	05.20	Rabu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	16-Jan-19	09.25	Rabu	Fatal	Tabrakan Depan-Samping	Cerah	Kering
18+100							
18+200	02-Apr-15	07.15	Kamis	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
18+300							
18+400	09-Apr-16	17.15	Sabtu	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
18+500	04-Jan-15	00.40	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
18+600							
18+700							
18+800							
18+900							
19+000	30-Jul-16	22.00	Sabtu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	25-Oct-16	05.30	Selasa	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
19+100							
19+200	19-DES-19	03.30	Kamis	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
19+300	09-Aug-17	03.00	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
19+400	17-Jul-19	04.00	Rabu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
19+500							
19+600	27-Mar-19	03.05	Rabu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Gerimis	Basah
19+700							
19+800							
19+900							
20+000							
20+100	04-Feb-17	02.50	Sabtu	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
20+200							
20+300							
20+400							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
20+500							
20+600							
20+700							
20+800	11-Jan-18	03.40	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
20+900							
21+000							
21+100							
21+200							
21+300							
21+400	04-Jun-16	10.05	Sabtu	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
21+500							
21+600							
21+700							
21+800							
21+900							
22+000							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
22+100							
22+200							
22+300							
22+400							
22+500							
22+600							
22+700							
22+800							
22+900							
23+000	01-Nov-19	19.30	Jumat	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
23+100							
23+200							
23+300							
23+400							
23+500							
23+600							
23+700							

23+800							
23+900							
24+000							
24+100	10-Sep-19	14.00	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang Beruntun	Cerah	Kering
24+200	14-Jan-17	09.45	Sabtu	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Kering
24+300							
24+400	15-Jul-17	23.45	Sabtu	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
24+500	01-Mei-19	03.30	Rabu	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
24+600							
24+700							
24+800	03-May-15	17.00	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang Beruntun	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
24+900							
25+000							
25+100							
25+200							
25+300							
25+400							
25+500	06-Nov-16	05.30	Senin	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
25+600							
25+700	4-agus-19	04.40	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
25+800							
25+900							
26+000							
26+100							
26+200							
26+300							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
26+400	15-Feb-15	02.50	Minggu	Berat	Menabrak Kendaraan Parkir	Berasap	Kering
26+500							
26+600	16-Jun-17	03.05	Jumat	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
26+700							
26+800							
26+900							
27+000							
27+100							
27+200	12-Sep-19	03.10	Kamis	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
27+300	06-Feb-18	05.20	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Gerimis	Basah
27+400	14-Dec-15	15.40	Senin	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Basah

27+500	08-Sep-19	20.10	Minggu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
27+600	23-Oct-16	01.45	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Gerimis	Basah
27+700							
27+800	27-Jan-16	00.45	Rabu	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
27+900							
28+000	14-Oct-18	02.45	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
28+100							
28+200							
28+300							
28+400							
28+500							
28+600							
28+700							
28+800							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
28+900							
29+000							
29+100							
29+200	17-Okt-19	03.10	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
29+300	25-Nov-17	03.30	Sabtu	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
29+400	21-Feb-17	07.00	Selasa	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Kering
29+500							
29+600							
29+700	19-Nov-18	08.00	Senin	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
29+800	16-Oct-15	04.40	Jumat	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	20-Sep-18	00.45	Kamis	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	12-Nov-19	09.00	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
29+900	13-Feb-18	00.30	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
30+000	21-May-17	07.40	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
30+100							
30+200	25-Feb-16	05.30	Kamis	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
30+300	05-Aug-18	17.50	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
30+400	30-Jul-17	05.00	Minggu	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
30+500							
30+600							
30+700							
30+800							
30+900							
31+000	08-Apr-17	02.45	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	03-Mar-18	02.45	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
31+100							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
31+200	02-Sep-18	03.00	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
31+300							
31+400							
31+500	25-Mar-17	02.50	Sabtu	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
31+600	16-Sep-17	05.00	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
31+700							
31+800	11-Aug-17	01.10	Jumat	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	15-Aug-18	05.00	Rabu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
31+900							
32+000							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
32+100	20-Feb-15	13.00	Jumat	Berat	Tabrakan Depan-Belakang Beruntun	Cerah	Kering
32+200							
32+300	17-Mar-19	04.00	Minggu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
32+400							
32+500	11-Jul-18	23.50	Rabu	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang Beruntun	Cerah	Kering
32+600							
32+700	20-Mar-15	04.55	Jumat	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
	02-Oct-15	06.20	Jumat	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
32+800	08-Jul-15	10.20	Rabu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	13-Nov-17	23.50	Senin	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
32+900							
33+000							
33+100							
33+200							
33+300							
33+400							
33+500							
33+600							
33+700	16-Apr-19	03.30	Selasa	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
33+800							
33+900							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
34+000							

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Collision Diagram Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Arah B Selama Tahun 2015-2019

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
0+000							
0+100							
0+200							
0+300							
0+400							
0+500							
0+600							
0+700							
0+800							
0+900							
1+000	02-Jan-15	04.20	Jumat	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
	16-Jan-15	13.55	Jumat	Ringan	Menabrak Obyek Tetap	Cerah	Kering
1+100							
1+200							
1+300							
1+400							
1+500							
1+600							
1+700							
1+800							
1+900							
2+000							
2+100							
2+200	29-Jan-15	12.35	Kamis	Materi	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
2+300							
2+400							
2+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
2+600							
2+700							
2+800							
2+900							
3+000	30-Jan-15	04.00	Jumat	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
3+100							
3+200							
3+300							
3+400	31-Jan-15	17.00	Sabtu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
3+500	07-Mar-15	06.45	Sabtu	Materi	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
3+600							
3+700							
3+800							
3+900							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
4+000							
4+100							
4+200							
4+300	15-Mar-15	11.15	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
4+400							
4+500							
4+600							
4+700							
4+800							
4+900							
5+000	04-May-15	02.10	Senin	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
5+100							
5+200							
5+300							
5+400							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
5+500							
5+600							
5+700							
5+800							
5+900							
6+000							
6+100							
6+200							
6+300	08-May-15	06.20	Jumat	Fatal	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering
6+400							
6+500							
6+600							
6+700							
6+800							
6+900							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
7+000	03-Jun-15	03.30	Rabu	Fatal	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering
7+100							
7+200							
7+300							
7+400							
7+500							
7+600							
7+700							
7+800							
7+900							
8+000							
8+100							
8+200							
8+300							
8+400							
8+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
8+600	08-Jun-15	22.40	Senin	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
8+700							
8+800							
8+900							
9+000	16-Jun-15	15.10	Selasa	Ringan	Menabrak Obyek Tetap	Cerah	Kering
9+100							
9+200							
9+300							
9+400	76.400	42.173	05.15	Kamis	Ringan	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah
9+500							
9+600							
9+700							
9+800	05-Jul-15	03.30	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
9+900							
10+000							
10+100							
10+200	13-Jul-15	14.00	Senin	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
10+300							
10+400	18-Jul-15	23.15	Sabtu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
10+500							
10+600							
10+700							
10+800	01-Aug-15	17.50	Sabtu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
10+900							
11+000							
11+100							
11+200							
11+300							
11+400							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
11+500							
11+600							
11+700							
11+800							
11+900							
12+000							
12+100							
12+200							
12+300							
12+400							
12+500							
12+600							
12+700							
12+800							
12+900	03-Aug-15	12.25	Senin	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
13+000	21-Sep-15	20.00	Senin	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Basah
13+100							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
13+200							
13+300							
13+400							
13+500							
13+600	29-Sep-15	02.00	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	12-Nov-15	09.20	Kamis	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
13+700							
13+800							
13+900							
14+000							
14+100							
14+200							
14+300							
14+400							
14+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
14+600	27-Nov-15	06.25	Jumat	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
14+700							
14+800	01-Dec-15	17.30	Selasa	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah
	29-Dec-15	20.00	Selasa	Materi	Menabrak Obyek Tetap	Hujan Lebat	Basah
14+900							
15+000							
15+100							
15+200							
15+300							
15+400							
15+500							
15+600							
15+700							
15+800							
15+900							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
16+000							
16+100							
16+200							
16+300							
16+400	04-Jan-16	01.35	Senin	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
16+500							
16+600							
16+700							
16+800							
16+900							
17+000	12-Jan-16	13.00	Selasa	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
17+100							
17+200							
17+300							
17+400							
17+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
17+600							
17+700							
17+800	19-Jan-16	21.45	Selasa	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	20-Jan-16	16.45	Rabu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
	01-Feb-16	10.45	Senin	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
17+900							
18+000							
18+100							
18+200	19-Feb-16	08.30	Jumat	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
18+300	25-Feb-16	13.35	Kamis	Materi	Menabrak Obyek Tetap	Mendung	Kering
18+400	16-Mar-16	03.30	Rabu	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
18+500							
18+600							
18+700							
18+800	25-Mar-16	02.40	Jumat	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
18+900							
19+000	25-Mar-16	14.45	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
19+100							
19+200							
19+300							
19+400	26-Mar-16	13.45	Sabtu	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering
	13-Apr-16	17.35	Rabu	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah
19+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
19+600	17-Apr-16	23.30	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	09-May-16	14.55	Senin	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Basah
19+700	10-May-16	06.30	Selasa	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
19+800	24-May-16	15.45	Selasa	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	14-Jul-16	06.30	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
19+900							
20+000							
20+100							
20+200							
20+300							
20+400							
20+500							
20+600							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
20+700							
20+800							
20+900							
21+000	25-Jul-16	10.25	Senin	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	09-Aug-16	17.20	Selasa	Ringan	Tabrakan Samping- Samping	Mendung	Kering
21+100							
21+200	30-Aug-16	14.30	Selasa	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
	02-Sep-16	18.00	Jumat	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
21+300							
21+400							
21+500							
21+600	06-Sep-16	08.00	Selasa	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
21+700							
21+800							
21+900							
22+000	22-Sep-16	21.15	Kamis	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
22+100							
22+200							
22+300							
22+400							
22+500							
22+600							
22+700							
22+800	06-Oct-16	13.30	Kamis	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah
22+900							
23+000	29-Oct-16	04.00	Sabtu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
23+100							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
23+200							
23+300							
23+400							
23+500	19-Nov-16	16.20	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan-Samping	Cerah	Kering
23+600	24-Nov-16	02.35	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Gerimis	Berpasir
	21-Jan-17	07.45	Sabtu	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
23+700							
23+800	24-Jan-17	15.00	Selasa	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah
23+900	08-Feb-17	04.15	Rabu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah
24+000	09-Feb-17	08.50	Kamis	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Basah
24+100							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
24+200	11-Feb-17	14.00	Sabtu	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Berkabut	Basah
	13-Feb-17	11.49	Senin	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
24+300	09-Mar-17	08.25	Kamis	Berat	Tabrakan Depan-Samping	Cerah	Kering
24+400	04-Apr-17	03.20	Selasa	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
	04-Apr-17	04.50	Selasa	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	10-Apr-17	03.00	Senin	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
	10-Apr-17	23.50	Senin	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
24+500	12-Apr-17	15.10	Rabu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Gerimis	Kering
	20-Apr-17	05.20	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
24+600	02-May-17	15.15	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Mendung	Kering
	18-May-17	19.30	Kamis	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering
	19-May-17	09.39	Jumat	Berat	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering
	06-Jun-17	10.45	Selasa	Berat	Menabrak Kendaraan Parkir	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
	18-Jun-17	11.40	Minggu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	18-Jun-17	14.57	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	29-Aug-17	04.00	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	27-Sep-17	12.35	Rabu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Gerimis	Basah
24+700							
24+800	03-Oct-17	02.30	Selasa	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	05-Nov-17	03.30	Minggu	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
	25-Nov-17	15.00	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	21-Dec-17	03.35	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	13-Jan-18	08.50	Sabtu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Kering
	03-Feb-18	13.10	Sabtu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Kering
	03-Feb-18	23.30	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan-Samping	Mendung	Kering
24+900	02-Mar-18	00.50	Senin	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
25+000	14-Mar-18	01.00	Rabu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
25+100	30-Mar-18	11.00	Jumat	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
	02-Apr-18	02.15	Senin	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
25+200	09-Apr-18	20.30	Senin	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
	20-Apr-18	23.30	Jumat	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung	Kering
25+300	08-May-18	05.10	Selasa	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
	15-May-18	06.10	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering
25+400	16-May-18	03.20	Rabu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	01-Jun-18	05.57	Kamis	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
25+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
25+600	26-Jun-18	17.35	Selasa	Berat	Tabrakan Depan-Depan	Hujan Lebat	Basah
	30-Jun-18	02.00	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
25+700							
25+800	06-Jul-18	07.50	Jumat	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	29-Jul-18	13.30	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	05-Sep-18	11.45	Rabu	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	09-Sep-18	13.40	Minggu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	16-Oct-18	16.20	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	31-Oct-18	15.20	Rabu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
	03-Dec-18	13.40	Senin	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Kering
25+900	04-Dec-18	00.40	Selasa	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	18-Jan-19	19.30	Jumat	Berat	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Mendung	Kering
26+000							
26+100							
26+200							
26+300	23-Jan-19	04.19	Rabu	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
26+400	28-Jan-19	09.24	Senin	Fatal	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
26+500							
26+600							
26+700							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
26+800							
26+900							
27+000	31-Jan-19	00.15	Kamis	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
27+100							
27+200	14-Jan-19	07.00	Senin	Materi	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
27+300							
27+400							
27+500							
27+600	15-Jan-19	05.00	Selasa	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
27+700							
27+800							
27+900							
28+000							
28+100							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
28+200	20-Feb-19	21.20	Rabu	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
28+300							
28+400							
28+500							
28+600							
28+700							
28+800							
28+900							
29+000	25-Feb-19	17.45	Senin	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Hujan Lebat	Basah
29+100							
29+200							
29+300							
29+400	26-Feb-19	07.00	Selasa	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Mendung	Kering
29+500							
29+600							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
29+700	01-Oct-64	02-Mar-19	20.20	Sabtu	Berat	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah
29+800	09-Jan-65	05-Apr-19	00.05	Jumat	Ringan	Tabrakan Depan-Belakang	Mendung
29+900							
30+000	12-Apr-19	07.05	Jumat	Ringan	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
30+100							
30+200	15-Apr-19	06.00	Senin	Berat	Menabrak Obyek Tetap	Cerah	Kering
30+300	23-Apr-19	19.00	Selasa	Berat	Menabrak Obyek Tetap	Mendung	Kering
30+400	1-juni-19	13.45	Sabtu	Berat	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
	16-Juni-19	05.25	Minggu	Fatal	Tabrakan Depan-Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
30+500	16-Juni-19	04.15	Minggu	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	17-Juni-19	15.30	Senin	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
30+600							
30+700							
30+800							
30+900	21-Juni-19	14.30	Jumat	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
31+000							
31+100							
31+200							
31+300							
31+400							
31+500	28-Juni-19	04.55	Jumat	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
31+600							
31+700							
31+800							
31+900							
32+000	02-Sep-19	12.30	Senin	Fatal	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering
32+100							
32+200	99.200	43.710	02.00	Senin	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah
32+300							
32+400	09-Sep-19	17.30	Senin	Materi	Kendaraan Hilang Kendali	Cerah	Kering
32+500							

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
32+600	3-Okt-19	11.00	Kamis	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering
	7-Okt-19	20.25	Senin	Ringan	Menabrak Obyek Tetap	Cerah	Kering
32+700							
32+800	16-Okt-19	13.00	Rabu	Ringan	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering
32+900							
33+000	18-Okt-19	06.15	Jumat	Berat	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Cerah	Kering
33+100	10-Nov-19	02.45	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang	Cerah	Kering

STA	Tanggal	Jam	Hari	Kategori Kecelakaan	Jenis Kecelakaan	Kondisi Cuaca	Kondisi Permukaan
33+200	15-DES-19	20.00	Minggu	Berat	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Mendung	Kering
33+300							
33+400	16-DES-19	21.20	Senin	Berat	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Mendung	Kering
33+500							
33+600							
33+700							
33+800	19-DES-19	16.30	Kamis	Materi	Tabrakan Depan- Belakang Beruntun	Hujan Lebat	Basah
33+900							
34+000							

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa lokasi dengan kecelakaan terbanyak terjadi di ruas Gerbang tol Sadang – Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta adalah di STA 29 di arah A dengan 8 jumlah kejadian kecelakaan selama tahun 2015-2019 dan di STA 24 di arah B dengan 27 jumlah kejadian kecelakaan selama tahun 2015-2019. Peta Collision Diagram digambarkan di lampiran yaitu gambar 1-13.

4.5.2 Angka Kecelakaan Lalu Lintas

Angka kecelakaan lalu lintas merupakan suatu nilai yang menunjukkan tingkat kecelakaan lalu lintas pada suatu ruas jalan. Angka kecelakaan lalu lintas ini dapat dihitung dari banyaknya korban manusia, jumlah pelaku kecelakaan yang terlibat, dan jumlah kecelakaan lalu lintas yang kemudian dikalikan dengan konstanta yang telah ditetapkan (Wardhana, 2019). Sehingga dapat digambarkan kecenderungan terjadinya kecelakaan lalu lintas pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta pada tiap tahunnya.

Perhitungan kecelakaan lalu lintas dalam tugas akhir ini terdiri dari 2 tahap. Tahap pertama yaitu perhitungan jumlah korban manusia dengan cara membobotkan data sekunder banyaknya korban manusia akibat kecelakaan lalu lintas yang diperoleh dari PT Jasa Marga, baik yang mengalami korban luka ringan, luka berat, ataupun meninggal dunia. Konstanta pembobotan pengali diambil dari *Transport Research Laboratory* (1997), yaitu korban luka ringan dikalikan dengan bobot 1, korban luka berat dikalikan dengan bobot 2, dan korban meninggal dunia dikalikan dengan bobot 3. Setelah didapat angka yang telah dibobotkan, kemudian mencari angka kecelakaan dengan cara mebobotkan data sekunder lainnya yang berupa angka kecelakaan korban manusia yang telah dibobotkan, jumlah pelaku kecelakaan lalu lintas, dan jumlah kecelakaan lalu lintas. Konstanta pembobotan juga diambil dari *Transport Research Laboratory* (1997), dimana jumlah korban manusia (hasil pembobotan korban manusia) dikalikan dengan bobot 12, jumlah pelaku kecelakaan lalu lintas dikalikan dengan bobot 3, dan jumlah kecelakaan lalu

lintas dikalikan dengan bobot 1. Berikut perhitungan pembobotan angka kecelakaan pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta.

Tabel 4. 13 Pembobotan Korban Kecelakaan Lalu Lintas

NO	Ruas Jalan	Faktor Pengali	Tahun				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Gerbang Tol Kalihurip Utama	LR	3	5	2	4	2
		LB	3	3	1	7	3
	-	MD	2	1	0	1	4
		LR × 1	3	5	2	4	2
	Gerbang Tol Sadang	LB × 2	6	6	2	14	6
		MD × 3	6	3	0	3	12
		Angka Kecelakaan	15	14	4	21	20
	Total		74				
2	Gerbang Tol Sadang -	LR	4	2	16	4	10
		LB	0	0	17	11	13
		MD	1	0	3	1	3
	-	LR × 1	4	2	16	4	10
		LB × 2	0	0	34	22	26
	Gerbang Tol Jatiluhur	MD × 3	3	0	9	3	9
		Angka Kecelakaan	7	2	59	29	45
Total		142					
3	Gerbang Tol Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	LR	34	15	49	5	43
		LB	26	15	21	34	27
	-	MD	8	1	12	5	16
		LR × 1	34	15	49	5	43
	-	LB × 2	52	30	42	68	54
		MD × 3	24	3	36	15	48
		Angka Kecelakaan	110	48	127	88	145
Total		518					

Didapatkan hasil pembobotan menurut kategori korban adalah sebesar 74 untuk Ruas Gerbang Tol Kalihurip Utama-Sadang, 142 untuk Ruas Sadang-Jatiluhur, dan 518 untuk Ruas Jatiluhur-Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta. Setelah hasil pembobotan menurut kategori korban didapat, kemudian

dilanjutkan dengan perhitungan angka kecelakaan di tabel 4.11 di bawah ini

Tabel 4. 14 Perhitungan Angka Kecelakaan Lalu Lintas

NO	Ruas Jalan	Faktor Pengali	Tahun				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Gerbang Tol Kalihurip Utama	JKM	15	14	4	21	20
		JPK	8	10	5	11	8
	-	JK	5	5	2	7	5
		JKM × 12	180	168	48	252	240
	Gerbang Tol Sadang	JPK × 3	24	30	15	33	24
		JK × 1	5	5	2	7	5
	Angka Kecelakaan	209	203	65	292	269	
	Total	1038					
2	Gerbang Tol Sadang	JKM	7	2	59	29	45
		JPK	8	3	27	19	27
	-	JK	6	2	14	9	14
		JKM × 12	84	24	708	348	540
	Gerbang Tol Jatiluhur	JPK × 3	24	9	81	57	81
		JK × 1	6	2	14	9	14
	Angka Kecelakaan	114	35	803	414	635	
Total	2001						
3	Gerbang Tol Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	JKM	110	48	127	88	145
		JPK	54	48	68	54	109
	-	JK	33	31	34	31	39
		JKM × 12	1320	576	1524	1056	1740
	-	JPK × 3	162	144	204	162	327
		JK × 1	33	31	34	31	39
	Angka Kecelakaan	1515	751	1762	1249	2106	
Total	7383						

Dari perhitungan, didapatkan hasil angka kecelakaan untuk jalan tol Cipularang, Purwakarta sebesar 1038 untuk Ruas Gerbang Tol Kalihurip Utama-Sadang, 2001 untuk Ruas Sadang-Jatiluhur, dan 7383 untuk Ruas Jatiluhur-Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta..

4.5.3 Daerah Rawan Kecelakaan

Studi tentang kecelakaan lalu lintas dilakukan untuk mengetahui daerah rawan kecelakaan di jalan tol Cipularang, dimana daerah rawan kecelakaan adalah ruas jalan yang sering terjadi kecelakaan atau memiliki tingkat kecelakaan tertinggi, sedangkan *black spot* adalah titik pada ruas jalan rawan kecelakaan (*Black Site*) yang memiliki presentasi kecelakaan tertinggi.

4.5.3.1 Analisis Lokasi *Black Site*

Dalam menentukan *Black Site* dalam tugas akhir ini, penulis menggunakan metode Z-Score, Z-Score atau bilangan Z adalah bilangan standar atau bilangan baku, Z-Score digunakan untuk membakukan angka kecelakaan pada tiap-tiap ruas jalan agar dapat dibandingkan dengan ruas jalan lainnya. Z-Score sendiri ialah seberapa besar standar deviasi jauh nilai sebuah data dengan nilai rata-rata dari seluruh data yang ada. Setelah didapat Z-Score untuk pertumbuhan angka kecelakaan pada tahun terakhir yang ditinjau adalah tahun 2019, selanjutnya dibuat grafik antara Z-Score pertumbuhan angka kecelakaan lalu lintas pada jalan tol Cipularang, Purwakarta sejak tahun 2015 sampai dengan tahun 2019. Dari grafik tersebut kemudian dapat diidentifikasi ruas-ruas jalan mana saja yang memiliki daerah rawan kecelakaan.

Contoh perhitungan Z-Score untuk perhitungan angka kecelakaan per tahun dan Z-Score infeksi kecelakaan lalu lintas pada tahun terakhir yang ditinjau yaitu tahun 2019, disini penulis menggunakan ruas Jatiluhur-Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta sebagai contoh perhitungan.

4.5.3.2 Perhitungan Z-Score pertumbuhan untuk angka kecelakaan lalu lintas jalan tol Cipularang, Purwakarta

Tahun yang digunakan untuk menganalisa pertumbuhan angka kecelakaan lalu lintas per tahun Tugas Akhir inia dalah sejak tahun 2015 sampai dengan tahun

2019. Sedangkan untuk data kecelakaannya digunakan data kecelakaan yang didapat dari PT Jasa Marga.

Berikut adalah contoh perhitungan Z-Score untuk pertumbuhan angka kecelakaan per tahun dan Z-Score indeks kecelakaan pada tahun terakhir 2019.

a. Mencari Nilai Rata-Rata Angka Kecelakaan (X)

Nilai rata-rata (X) adalah jumlah rata-rata angka kecelakaan dibagi dengan jumlah data, dimana jumlah rata-rata angka kecelakaan sebesar 3474 dengan ruas jalan sebanyak 3

b. Mencari Standar Deviasi

Nilai standar deviasi (S) adalah akar dari jumlah kuadrat rata-rata angka kecelakaan per tahun dikurangi rata-rata angka kecelakaan dibagi jumlah data, dimana jumlah kuadrat rata-rata angka kecelakaan per tahun dikurangi rata-rata angka kecelakaan dan jumlah data adalah 3 ruas jalan

c. Mencari Nilai Z

Nilai Z-Score (Z) adalah rata-rata angka kecelakaan per tahun dikurangi rata-rata angka kecelakaan dibagi standar deviasi, dimana contoh perhitungan ini diambil dari ruas jalan Jatiluhur-Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta dengan nilai rata-rata angka kecelakaan per tahun sebesar 346 dikurangi dengan rata-rata angka kecelakaan sebesar 506,33 dibagi standar deviasi sebesar 297,13.

Tabel 4. 15 Contoh Tabel Perhitungan *Black Site* dengan Metode Z-Score

Ruas Jalan	N	X	X	X-'X	(X-'X)^2	S	Z
Kalihurip Utama - Sadang	1038	346	1158,00	-812,00	659344,00	930,63	-0,87
Sadang - Jatiluhur	2001	667,000	1158,00	-491,00	241081,00	930,63	-0,53
Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	7383	2461	1158,00	1303,00	1697809,00	930,63	1,40

Dari hasil perhitungan Z-Score di atas di dapatkan hasil ruas jalan yang memiliki pertumbuhan angka kecelakaan lalu lintas pada tahun 2019 di ruas jalan Tol Cipularang, Purwakarta adalah ruas jalan Jatiluhur–Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta. Ruas jalan tersebut yang memiliki angka pertumbuhan kecelakaan lalu lintas tersebut dapat diidentifikasi sebagai daerah rawan kecelakaan lalu lintas atau *black site*. Peta *Black Site* digambarkan di lampiran yaitu gambar 13.

4.5.3.3 Analisa Titik Rawan Kecelakaan (*Black Spot*)

Titik rawan kecelakaan lalu lintas atau *Black Spot* adalah titik pada ruas jalan yang rawan terjadi kecelakaan lalu lintas. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini adalah metode Cummulative Summary atau Cusum. Metode cusum merupakan suatu prosedur statistik standar untuk mendeteksi perubahan kecil dari nilai mean atau nilai rata-rata. Data Kecelakaan yang tidak dibobotkan. Hasil dari perhitungan metode cusum dibuat dalam bentuk

grafik, dimana nantinya grafik tersebut dapat diketahui titik mana pada ruas jalan yang mana yang merupakan titik rawan terjadinya kecelakaan lalu lintas (Wardhana, 2019).

Dalam pembuatan perhitungan Cusum untuk mengetahui ruas dimana rawan terjadinya kecelakaan, maka untuk kecelakaan yang tepat terjadi di sebuah STA+000 dianggap untuk masuk ke dalam ruas STA(n-1)+000 – STA(n)+000.

Tabel 4. 16 Tabel Perhitungan *Black Spot* dengan Metode Cusum Untuk Tahun 2015-2019

STA	Tahun	Kecelakaan	ΣX_i	W	($X_i - W$)	S_i
0	1	2015	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	236	1,39	-1,39	-1,78
		2017	236	1,39	-1,39	-3,16
		2018	236	1,39	-1,39	-4,55
		2019	236	1,39	-1,39	-5,94
1	2	2015	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	236	1,39	-1,39	-4,16
		2018	236	1,39	-0,39	-4,55
		2019	236	1,39	-0,39	-4,94
2	3	2015	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	236	1,39	-1,39	-2,16
		2018	236	1,39	-1,39	-3,55
		2019	236	1,39	-1,39	-4,94
3	4	2015	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	236	1,39	-1,39	-2,16
		2018	236	1,39	-0,39	-2,55
		2019	236	1,39	1,61	-0,94

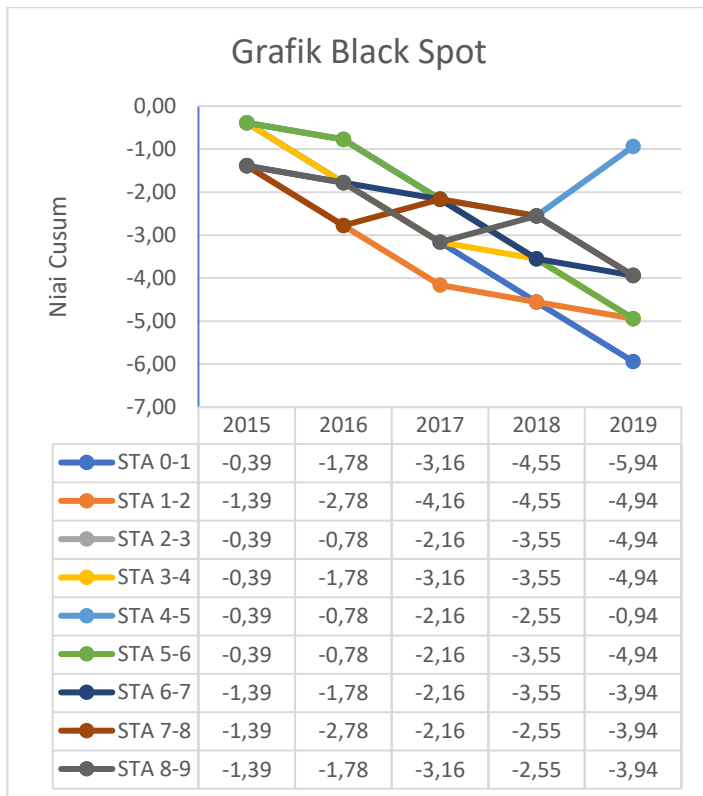
4	5	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-1,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-3,16
		2018	1	236	1,39	-0,39	-3,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-4,94
5	6	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-2,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-3,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-4,94
6	7	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-1,78
		2017	1	236	1,39	-0,39	-2,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-3,55
		2019	1	236	1,39	-0,39	-3,94
7	8	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	2	236	1,39	0,61	-2,16
		2018	1	236	1,39	-0,39	-2,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-3,94
8	9	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-1,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-3,16
		2018	2	236	1,39	0,61	-2,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-3,94
9	10	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	1	236	1,39	-0,39	0,22
		2017	2	236	1,39	0,61	0,84
		2018	0	236	1,39	-1,39	-0,55
		2019	2	236	1,39	0,61	0,06

10	11	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	4	236	1,39	2,61	-0,16
		2018	2	236	1,39	0,61	0,45
		2019	4	236	1,39	2,61	3,06
11	12	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-4,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-5,55
		2019	1	236	1,39	-0,39	-5,94
12	13	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-1,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-3,16
		2018	2	236	1,39	0,61	-2,55
		2019	2	236	1,39	0,61	-1,94
13	14	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	2	236	1,39	0,61	-2,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-3,55
		2019	2	236	1,39	0,61	-2,94
14	15	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	4	236	1,39	2,61	-0,16
		2018	3	236	1,39	1,61	1,45
		2019	2	236	1,39	0,61	2,06
15	16	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	0	236	1,39	-1,39	-0,78
		2017	1	236	1,39	-0,39	-1,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-2,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-3,94

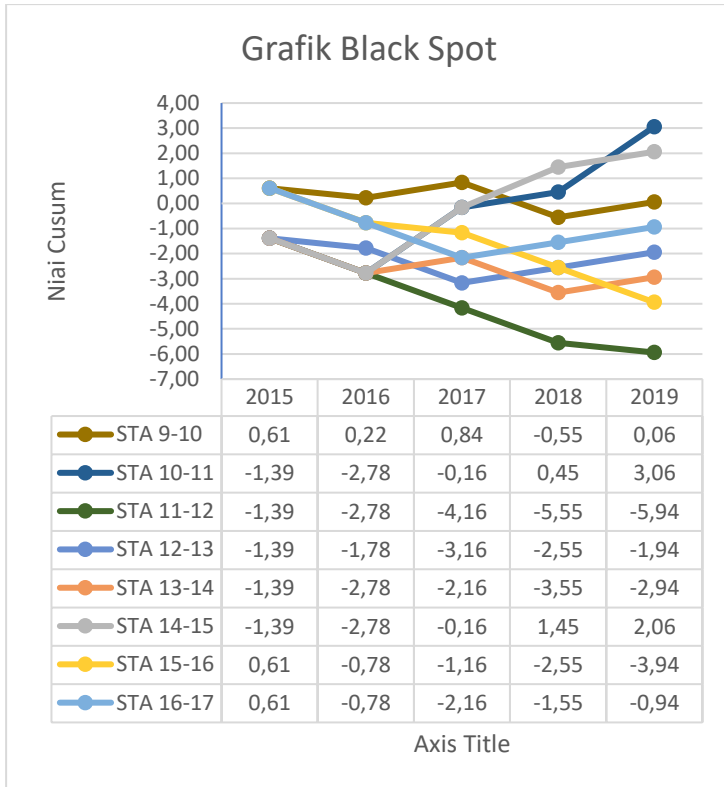
16	17	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	0	236	1,39	-1,39	-0,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-2,16
		2018	2	236	1,39	0,61	-1,55
		2019	2	236	1,39	0,61	-0,94
17	18	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-1,78
		2017	1	236	1,39	-0,39	-2,16
		2018	5	236	1,39	3,61	1,45
		2019	2	236	1,39	0,61	2,06
18	19	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	5	236	1,39	3,61	4,22
		2017	1	236	1,39	-0,39	3,84
		2018	1	236	1,39	-0,39	3,45
		2019	1	236	1,39	-0,39	3,06
19	20	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	3	236	1,39	1,61	2,22
		2017	3	236	1,39	1,61	3,84
		2018	0	236	1,39	-1,39	2,45
		2019	3	236	1,39	1,61	4,06
20	21	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	2	236	1,39	0,61	-0,16
		2018	1	236	1,39	-0,39	-0,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-1,94
21	22	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	1	236	1,39	-0,39	-1,16
		2018	2	236	1,39	0,61	-0,55
		2019	0	236	1,39	-1,39	-1,94

22	23	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-1,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-3,16
		2018	1	236	1,39	-0,39	-3,55
		2019	1	236	1,39	-0,39	-3,94
23	24	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	1	236	1,39	-0,39	-1,16
		2018	1	236	1,39	-0,39	-1,55
		2019	2	236	1,39	0,61	-0,94
24	25	2015	7	236	1,39	5,61	5,61
		2016	4	236	1,39	2,61	8,22
		2017	6	236	1,39	4,61	12,84
		2018	3	236	1,39	1,61	14,45
		2019	11	236	1,39	9,61	24,06
25	26	2015	5	236	1,39	3,61	3,61
		2016	6	236	1,39	4,61	8,22
		2017	3	236	1,39	1,61	9,84
		2018	3	236	1,39	1,61	11,45
		2019	4	236	1,39	2,61	14,06
26	27	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	1	236	1,39	-0,39	0,22
		2017	1	236	1,39	-0,39	-0,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-1,55
		2019	1	236	1,39	-0,39	-1,94
27	28	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	2	236	1,39	0,61	0,22
		2017	0	236	1,39	-1,39	-1,16
		2018	2	236	1,39	0,61	-0,55
		2019	4	236	1,39	2,61	2,06

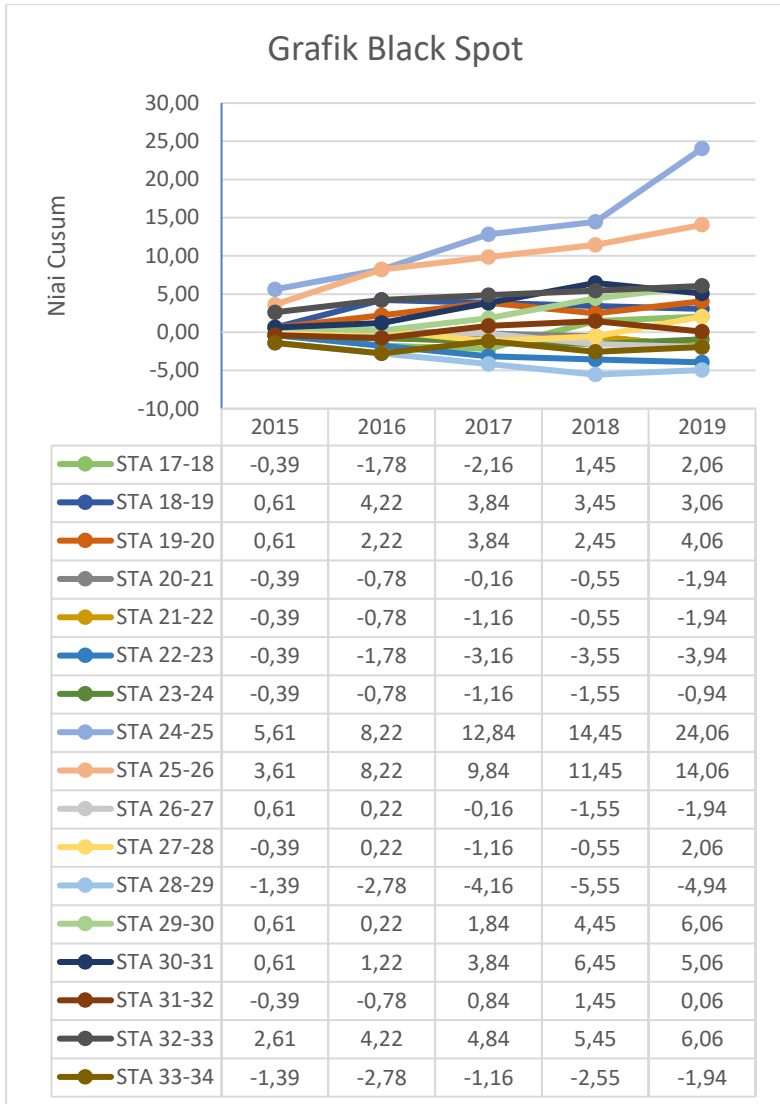
28	29	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	0	236	1,39	-1,39	-4,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-5,55
		2019	2	236	1,39	0,61	-4,94
29	30	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	1	236	1,39	-0,39	0,22
		2017	3	236	1,39	1,61	1,84
		2018	4	236	1,39	2,61	4,45
		2019	3	236	1,39	1,61	6,06
30	31	2015	2	236	1,39	0,61	0,61
		2016	2	236	1,39	0,61	1,22
		2017	4	236	1,39	2,61	3,84
		2018	4	236	1,39	2,61	6,45
		2019	0	236	1,39	-1,39	5,06
31	32	2015	1	236	1,39	-0,39	-0,39
		2016	1	236	1,39	-0,39	-0,78
		2017	3	236	1,39	1,61	0,84
		2018	2	236	1,39	0,61	1,45
		2019	0	236	1,39	-1,39	0,06
32	33	2015	4	236	1,39	2,61	2,61
		2016	3	236	1,39	1,61	4,22
		2017	2	236	1,39	0,61	4,84
		2018	2	236	1,39	0,61	5,45
		2019	2	236	1,39	0,61	6,06
33	34	2015	0	236	1,39	-1,39	-1,39
		2016	0	236	1,39	-1,39	-2,78
		2017	3	236	1,39	1,61	-1,16
		2018	0	236	1,39	-1,39	-2,55
		2019	2	236	1,39	0,61	-1,94



Gambar 4. 6 Grafik *Black Spot* Ruas Kalihurip - Sadang



Gambar 4. 7 Grafik *Black Spot* Ruas Sadang - Jatiluhur



Gambar 4. 8 Grafik *Black Spot* Ruas Jatiluhur - Batas Wilayah

Dari hasil perhitungan di atas, didapatkan ruas jalan dengan nilai Cusum di atas didapatkan lokasi-lokasi *black spot* dengan *black spot* terbanyak ada di dalam *black site* yaitu ruas jalan Jatiluhur-Batas Wilayah Purwakarta dengan 10 lokasi *black spot*. Berdasarkan perhitungan cusum di ruas jalan Cipularang, Purwakarta, diambil bahwa titik yang menghasilkan nilai cusum positif atau lebih dari 0 merupakan titik blackspot, dan dihasilkan 13 titik *black spot* dengan *black spot* yang memiliki nilai Cusum terbesar terletak di STA 24-25 atau di KM 91-92. Diharapkan hasil analisis ini dapat digunakan sebagai dasar dari investigasi *black spot* oleh pihak-pihak yang berwenang dengan prioritas untuk menginvestigasi titik-titik *black spot* kritis yaitu titik blackspot dengan nilai cusum tertinggi. Peta *Black Spot* digambarkan di lampiran yaitu gambar 14-25. Didapatkan bahwa kondisi jalan pada STA 24-25 adalah tanjakan seluruhnya di ruas A dan turunan seluruhnya di ruas jalan B. Melalui program bantuan google earth didapatkan perbedaan elevasi dari STA 24 ke STA 25 sebanyak 46 m sepanjang 1 km. Didapatkan juga berdasarkan peta collision diagram dan perhitungan cusum kejadian kecelakaan terbanyak paling banyak terjadi pada ruas B di STA 24-25 serta STA 25-26 yang merupakan turunan terus menerus mulai dari STA 26 ke STA 24 dimana melalui program bantu google earth didapatkan bahwa dari STA 24 dan STA 26 terdapat perbedaan ketinggian lebih dari 100 m sepanjang 2 km, dapat dimungkinkan bahwa kejadian kecelakaan di STA 24-26 tersebut dikarenakan oleh geometri jalan baik tanjakan maupun turunan yang terus-menerus.

Adapun gambar-gambar lapangan untuk ruas jalan tersebut sebagai berikut:



Gambar 4. 9 Gambar Kondisi Lapangan di STA 24

4.6 Perhitungan Besaran Biaya Kecelakaan Lalu Lintas dengan Metode *The Gross Output (Human Capital)*

Hal yang harus dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan besaran biaya kecelakaan dengan menggunakan metode *The Gross Output (Human Capital)* adalah merekapitulasi data jumlah kecelakaan lalu lintas berdasarkan klasifikasi kecelakaan yang terjadi pada jalan Tol Cipularang, Purwakarta selama 2015-2019 yang dapat dilihat pada perhitungan berikut.

4.6.1 Menghitung Selisih Tahun Perhitungan (t)

Untuk menghitung selisih tahun perhitungan (t) caranya adalah dengan cara mengurangi tahun yang akan ditinjau (T_n) dengan tahun dasar perhitungan biaya korban (tahun 2003) (T_o).

$$T = T_n - T_o$$

$$T = 2015 - 2003$$

$$T = 12 \text{ tahun}$$

4.6.2 Menghitung Estimasi Biaya Satuan Korban Kecelakaan (BSKO (T₂₀₁₅))

Menghitung estimasi biaya satuan korban kecelakaan pada tahun 2015 dilakukan dengan rumus :

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = \text{BSKO (T}_o) \times (1+g)^t$$

Dimana BSKO (T_o) adalah biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas untuk setiap kategori korban, dalam satuan rupiah/korban, 'g' adalah tingkat inflasi biaya satuan kecelakaan dalam satuan % dimana nilai 'g' yang dipakai oleh penulis adalah nilai default g yaitu sebesar 11%. Untuk perhitungan estimasi biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas adalah sebagai berikut:

4.6.2.1 Korban Luka Ringan:

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = 1.045.000 \times (1+11\%)^{12}$$

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = 3.655.881$$

4.6.2.2 Korban Luka Berat:

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = 5.826.000 \times (1+11\%)^{12}$$

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = 20.381.973$$

4.6.2.3 Korban Meninggal Dunia:

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = 119.016.000 \times (1+11\%)^{12}$$

$$\text{BSKO (T}_{2015}) = 416.371.596$$

4.6.3 Perhitungan Besaran Biaya Korban Kecelakaan Lalu Lintas (BBKO(T₂₀₁₅)) pada Ruas Jalan Kalihurip Utama – Sadang

Menghitung besaran biaya korban kecelakaan lalu lintas (BBKO) adalah dengan cara mengalikan jumlah korban kecelakaan lalu lintas pada suatu ruas jalan (JKO) dengan estimasi biaya satuan korban kecelakaan (BSKO). Dimana jumlah korban kecelakaan pada ruas jalan Kalihurip Utama – Sadang adalah:

- Korban Luka Ringan : 3 orang
- Korban Luka Berat : 3 orang
- Korban Luka Ringan : 2 orang

Maka perhitungan besaran biaya korban kecelakaan lalu lintas (BBKO) tiap golongan korban untuk ruas jalan Kalihurip Utama – Sadang adalah:

- Korban Luka Ringan
 $BSKO (T_{2015}) = JKO \times BSKO (T_{2019})$
 $BSKO (T_{2015}) = 3 \times 3.655.881$
 $BSKO (T_{2015}) = 10.967.643$
- Korban Luka Berat : 3 orang
 $BSKO (T_{2015}) = JKO \times BSKO (T_{2019})$
 $BSKO (T_{2015}) = 3 \times 20.381.973$
 $BSKO (T_{2015}) = 61.145.920$
- Korban Luka Ringan : 2 orang
 $BSKO (T_{2015}) = JKO \times BSKO (T_{2019})$
 $BSKO (T_{2015}) = 2 \times 416.371.596$
 $BSKO (T_{2015}) = 832.743.192$

Maka, total biaya satuan korban kecelakaan pada tahun 2015 di ruas jalan Kalihurip Utama – Sadang adalah sebesar Rp 904.856.755. Berikut lampiran tabel hasil perhitungan biaya satuan korban kecelakaan lalu lintas jalan tol Cipularang, Purwakarta.

Tabel 4. 17 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2015

Nama Jalan	BSKO(Tn) (Rp)			Jumlah Korban			BBKO (Tn)
	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	
Kalihurip Utama - Sadang	3.655.881	20.381.973	416.371.596	3	3	2	904.856.755
Sadang - Jatiluhur	3.655.881	20.381.973	416.371.596	4	0	1	430.995.120
Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	3.655.881	20.381.973	416.371.596	34	26	8	3.985.204.022
						Total	5.321.055.897

Tabel 4. 18 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2016

Nama Jalan	BSKO(Tn) (Rp)			Jumlah Korban			BBKO (Tn)
	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	
Kalihurip Utama - Sadang	4.058.028	22.623.990	462.172.472	5	3	1	550.334.581
Sadang - Jatiluhur	4.058.028	22.623.990	462.172.472	2	0	0	8.116.056
Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	4.058.028	22.623.990	462.172.472	15	15	1	862.402.742
						Total	1.420.853.379

Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol
Cipularang Purwakarta Tahun 2017

Nama Jalan	BSKO(Tn) (Rp)			Jumlah Korban			BBKO (Tn)
	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	
Kalihurip Utama - Sadang	4.504.411	25.112.629	513.011.444	2	1	0	34.121.451
Sadang - Jatiluhur	4.504.411	25.112.629	513.011.444	16	17	3	2.038.019.600
Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	4.504.411	25.112.629	513.011.444	49	21	12	6.904.218.667
						Total	8.976.359.718

Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol
Cipularang, Purwakarta Tahun 2018

Nama Jalan	BSKO(Tn) (Rp)			Jumlah Korban			BBKO (Tn)
	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	
Kalihurip Utama - Sadang	4.999.896	27.875.018	569.442.703	4	7	1	784.567.415
Sadang - Jatiluhur	4.999.896	27.875.018	569.442.703	4	11	1	896.067.489
Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	4.999.896	27.875.018	569.442.703	5	34	5	3.819.963.617
						Total	5.500.598.521

Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Besaran Biaya Satuan Korban Kecelakaan Lalu Lintas Ruas Jalan Tol Cipularang, Purwakarta Tahun 2019

Nama Jalan	BSKO(Tn) (Rp)			Jumlah Korban			BBKO (Tn)
	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	Luka Ringan	Luka Berat	Meninggal Dunia	
Kalihurip Utama - Sadang	5.549.885	30.941.270	632.081.400	2	3	4	2.632.249.180
Sadang - Jatiluhur	5.549.885	30.941.270	632.081.400	10	13	3	2.353.979.560
Jatiluhur - Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta	5.549.885	30.941.270	632.081.400	43	27	16	11.187.361.734
						Total	16.173.590.474

Berdasarkan tabel diatas didapatkan besaran biaya satuan Korban Kecelakaan ruas jalan Tol Cipularang, Purwakarta adalah sebesar Rp 37.392.457.988. Nilai *accident cost* tersebut merupakan nilai ekonomi yang keluar sebagai akibat dari jumlah kejadian kecelakaan di ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta selama tahun 2015-2019. Untuk mengurangi *accident cost* di ruas jalan tersebut, diperlukan pembenahan jalan khususnya untuk titik-titik black spot yang paling kritis. Pembenahan bisa dilihat dari alokasi keungan yang akan disediakan, untuk pembenahan jarak pendek dapat dilakukan pemasangan atau penambahan rambu atau tanda peringatan serta perbaikan untuk marka jalan, rambu yang sudah sedikit rusak serta perkerasan jalan yang rusak. Sedangkan, untuk jangka panjang diperlukan analisis lebih lanjut mengenai geometri dan alinemen serta perkerasan dari ruas jalan tol Cipularang yang mungkin akan menghasilkan rekomendasi berupa perbaikan geometri dan perkerasan jalan. Diharapkan dari rekomendasi-rekomendasi tersebut, jumlah kejadian kecelakaan di ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta dapat menurun serta dengan langsung mengurangi nilai *accident cost* pada ruas jalan tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perhitungan terhadap data kecelakaan lalu lintas di bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hubungan kecelakaan lalu lintas terhadap beberapa faktor yang paling dominan pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta selama tahun 2015-2019 adalah:
 - Bulan : Januari
 - Hari : Selasa
 - Jam : 00.00-06.00
 - Jenis Kelamin Pelaku : Laki-Laku
 - Kondisi Cuaca : Cerah
2. Hasil Uji statistik dengan One Way-Annova melalui program IBM SPSS 25 antara kecelakaan lalu lintas dengan faktor-faktor kecelakaan pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta selama tahun 2015-2019 adalah sebagai berikut:
 - Bulan : Sama Identik
 - Hari : Sama Identik
 - Jam : Berbeda Nyata
 - Jenis Kelamin Pelaku : Berbeda Nyata
 - Kondisi Cuaca : Berbeda NyataDimana untuk hasil sama identik berarti faktor kecelakaan tersebut tidak berpengaruh terhadap jumlah kejadian kecelakaan, sedangkan hasil berbeda nyata berarti faktor kecelakaan tersebut berpengaruh terhadap jumlah kejadian kecelakaan.
3. *Accident Rate* Uji pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta selama tahun 2015-2019 adalah:

- Klasifikasi kecelakaan fatal atau kecelakaan dengan korban meninggal dunia yang terbesar adalah 3,672 kecelakaan/ 100 JPKP yaitu pada tahun 2019 dan yang terkecil adalah 0,328 / 100 JPKP yaitu pada tahun 2016
 - Klasifikasi kecelakaan berat yang terbesar adalah 8,379/ 100JPKP yaitu pada tahun 2018 dan yang terkecil adalah 2,952 yaitu pada tahun 2016.
 - Klasifikasi kecelakaan ringan yang terbesar adalah 10,890/100 JPKP yaitu pada tahun 2017 dan yang terkecil adalah 2,952 yaitu pada tahun 2016
4. Berdasarkan *Collision diagram* dan analisis perhitungan *Black Site* dan *Black Spot*, diketahui bahwa pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta, ruas jalan yang merupakan *black site* adalah ruas jalan Jatiluhur-Batas Wilayah Kepolisian Purwakarta. Sedangkan *black spot* terletak pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta selama tahun 2015-2019 adalah sebagai berikut:
- STA 9 – STA 10 (KM 76-77)
 - STA 10 – STA 11 (KM 77-78)
 - STA 14 – STA 15 (KM 81-82)
 - STA 17 – STA 18 (KM 84-85)
 - STA 18 – STA 19 (KM 85-86)
 - STA 19 – STA 20 (KM 86-87)
 - STA 24 – STA 25 (KM 91-92)
 - STA 25 – STA 26 (KM 92-93)
 - STA 27 – STA 28 (KM 94-95)
 - STA 29 – STA 30 (KM 96-97)
 - STA 30 – STA 31 (KM 97-98)
 - STA 31 – STA 32 (KM 98-99)
 - STA 32 – STA 33 (KM 99-100)
- Berdasarkan hasil analisis *black spot* yang menghasilkan 13 titik *black spot* diharapkan dapat

digunakan sebagai dasar dari investigasi *black spot* oleh pihak-pihak yang berwenang dengan prioritas untuk menginvestigasi titik-titik *black spot* kritis yaitu titik blackspot dengan nilai cusum tertinggi.

5. Besaran biaya satuan kecelakaan lalu lintas (BSKO-Tn) dengan metode perhitungan *The Gross Output (Human Capital)* akibat kecelakaan lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tol Cipularang, Purwakarta selama tahun 2015-2019 adalah sebagai berikut:
 - 2015 : Rp 5.321.055.897
 - 2016 : Rp 1.420.853.379
 - 2017 : Rp 8.976.359.718
 - 2018 : Rp 5.500.598.521
 - 2019 : Rp 16.173.590.474
 - Total : Rp 37.392.457.988

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya tentang analisis kecelakaan di ruas jalan tol Cipularang, diperlukan analisis terhadap hubungan kecelakaan terhadap kondisi geometri jalan, kondisi jalan, jenis kendaraan yang terlibat kecelakaan serta kecepatan kendaraan saat terjadinya kecelakaan.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Austroroads. 1992. **Perencanaan Lalu Lintas dan Transportasi**. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Damaledo, Y.D. 2019. **Daftar Kecelakaan di Tol Cipularang dari 2011 hingga 2019**, <URL: <https://tirto.id/daftar-kecelakaan-di-tol-cipularang-dari-2011-hingga-2019-ehpx>>
- Departemen Pekerjaan Umum. 2005. **Pedoman Perhitungan Besaran Biaya Kecelakaan Lalu Lintas dengan menggunakan Metoda The Gross Output (Human Capital)**. Jakarta.
- Fahza, A dan Widyastuti, H. 2019. **Analisis Daerah Rawan Kecelakaan Lalu Lintas pada Ruas Jalan Tol Surabaya-Gempol**. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Hasan, M. I. 2001. **Pokok-pokok Materi Statistik I, Edisi Kedua**. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hobbs, F.D. 1995. **Pokok-pokok Materi Statistik I, Edisi Kedua**. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Oglesby, C. H. 1982. **Teknik Jalan Raya**, Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta.
- Pignataro, L. J. 1973. **Traffic Engineering Theory and Practice**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, Inc
- Republik Indonesia. 2000. **Undang-Undang no 22 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan**. Jakarta
- Republik Indonesia. 2012. **Peraturan Menteri Pekerjaan Umum no 3 tentang penetapan Status Jalan**. Jakarta
- Republik Indonesia. 2006. **Undang-Undang no 34 tentang Jalan**. Jakarta
- Sidharta S. Karmawan. **Positive Guidance terhadap keselamatan lalu lintas. Kongres Tahunan Teknik Jalan ke-4, Volume 4**. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Transport Research Laboratory. 1997. **Engineering Approach to Accident 116 Prevention & Reduction, RRDP Report No. RRDP 19**. Bandung: Institute of Road Engineering.

Wardhana, P.C.Z dan Widyastuti, H. 2017. **Analisis Kecelakaan
Lalu Lintas di Ruas Jalan Raya Lawang-Singosari.**
Surabaya.

BIODATA PENULIS



Andre Jonathan Sihombing lahir di Jakarta pada tanggal 12 September 1998, merupakan anak kedua dari Theophany Julino Sihombing dan Irmawaty Simanjuntak.

Penulis telah menempuh Pendidikan formal di SD Tarakanita 2 (2004-2010), SMP Tarakanita 1 (2010-2013), dan SMA Gonzaga (2013-2016). Penulis melanjutkan Pendidikan sarjana di S1 Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi

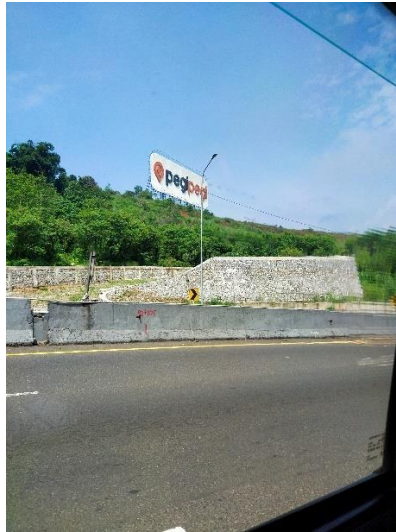
Sepuluh Nopember, Surabaya angkatan 2016 dengan NRP 03111640000018. Penulis dapat dihubungi melalui email andrejonathan.as@gmail.com

LAMPIRAN

Dokumentasi



Gambar 1.1 STA 23



Gambar 1.2 Area Run-Off di STA 25



Gambar 1.3 Pemandangan STA 25 Arah A



Gambar 1.4 Jembatan di STA 28



Gambar 1.5 Marka Jalan di STA 33



Gambar 1.6 Marka Jalan di STA 32

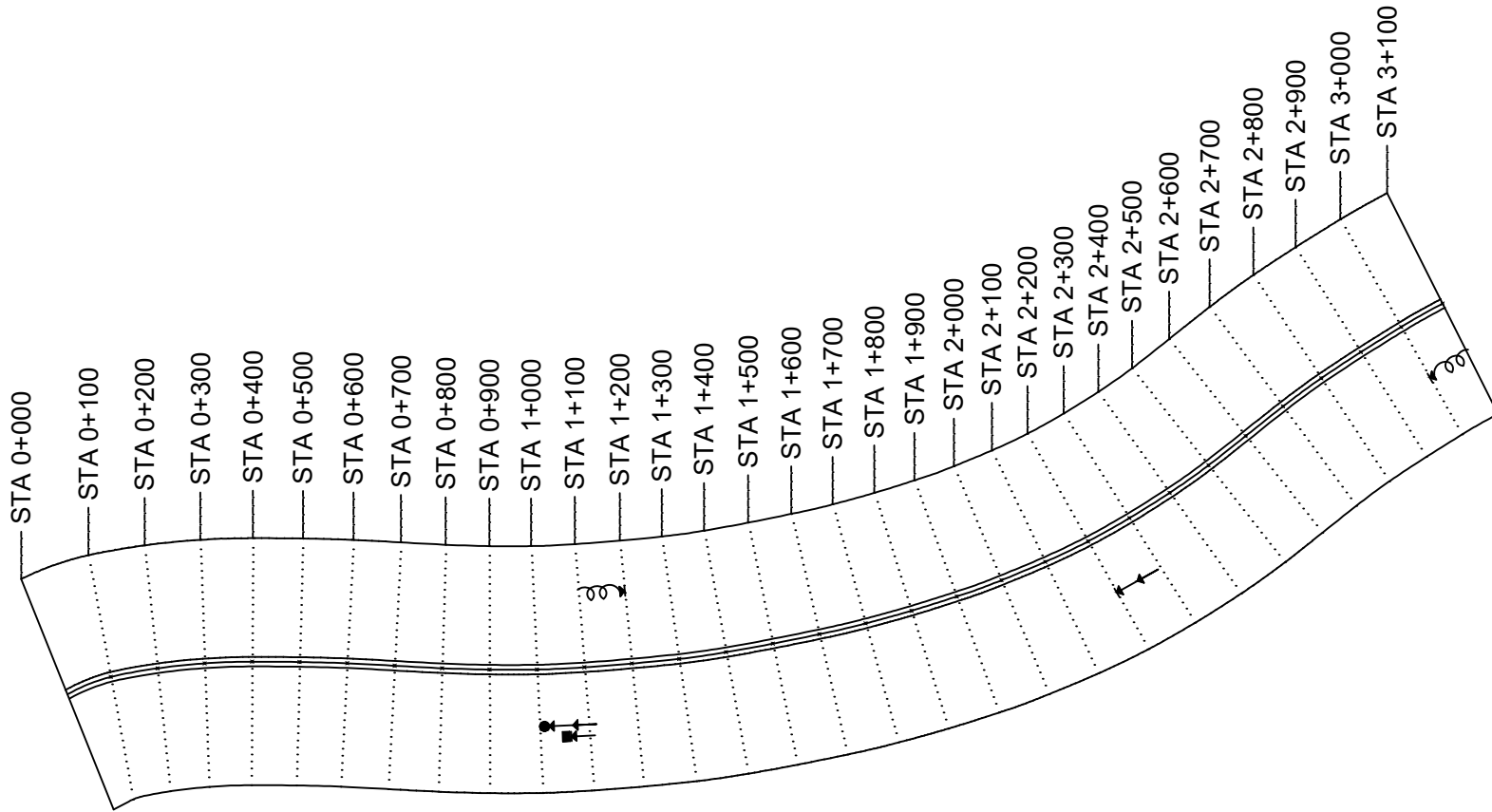


Gambar 1.7 Pemandangan STA 34 Arah B



Gambar 1.8 Pemandangan di STA 26

RUAS KALIHURIP UTAMA - SADANG



- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

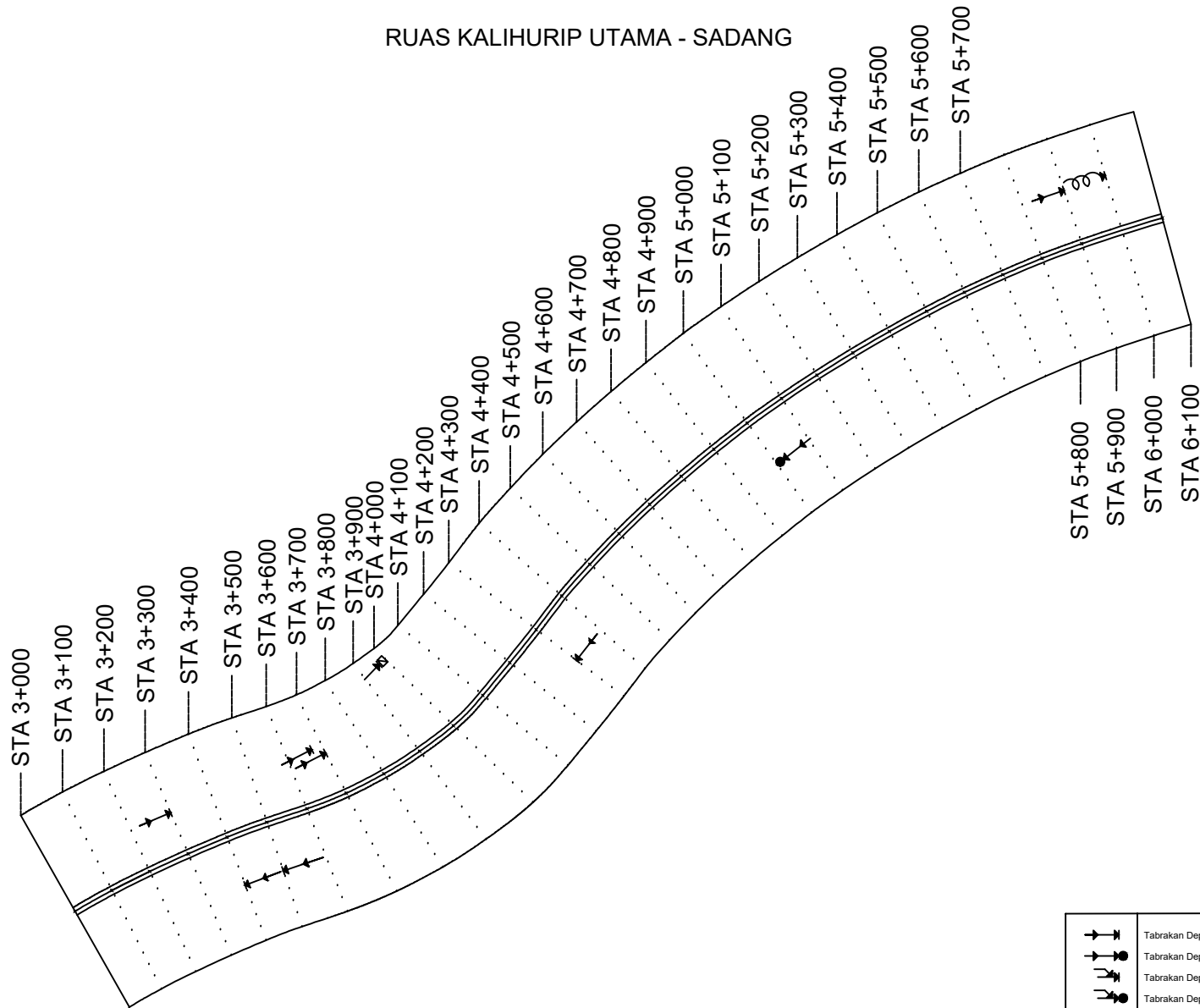
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 0 - STA 3

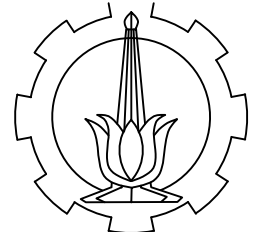
KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	1

RUAS KALIHURIP UTAMA - SADANG



	Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
	Tabrakan Depan Belakang Fatal
	Tabrakan Depan Samping Non Fatal
	Tabrakan Depan Samping Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
	Tabrakan Depan Depan Non Fatal
	Tabrakan Depan Depan Fatal
	Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

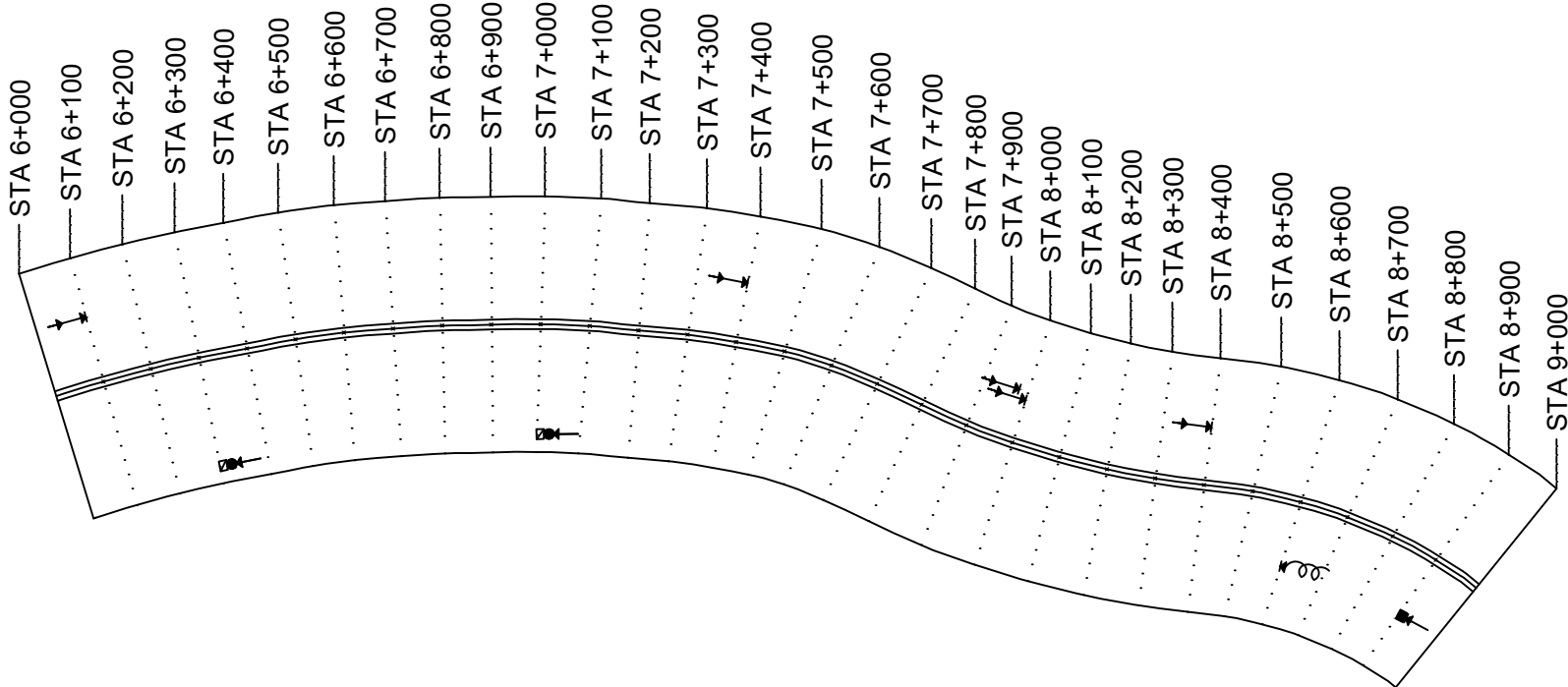
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 3 - STA 6

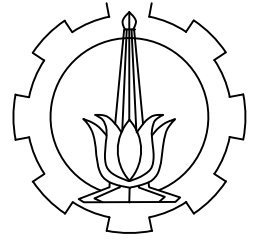
KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	2

RUAS KALIHURIP UTAMA - SADANG



- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

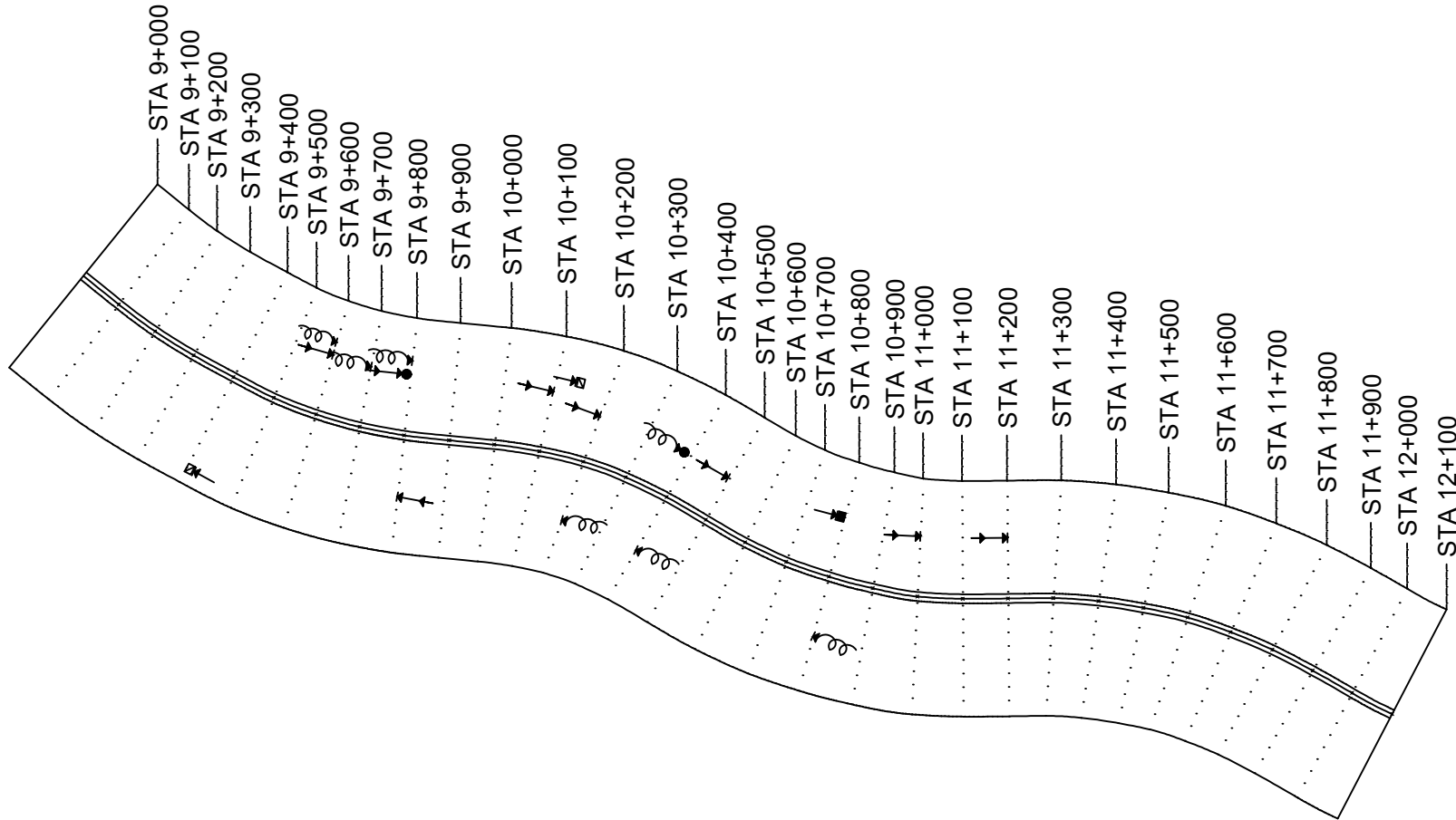
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 6 - STA 9

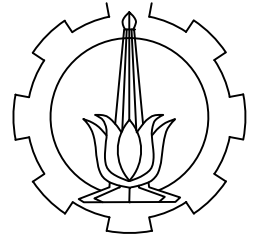
KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	3

RUAS SADANG - JATILUHUR



- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

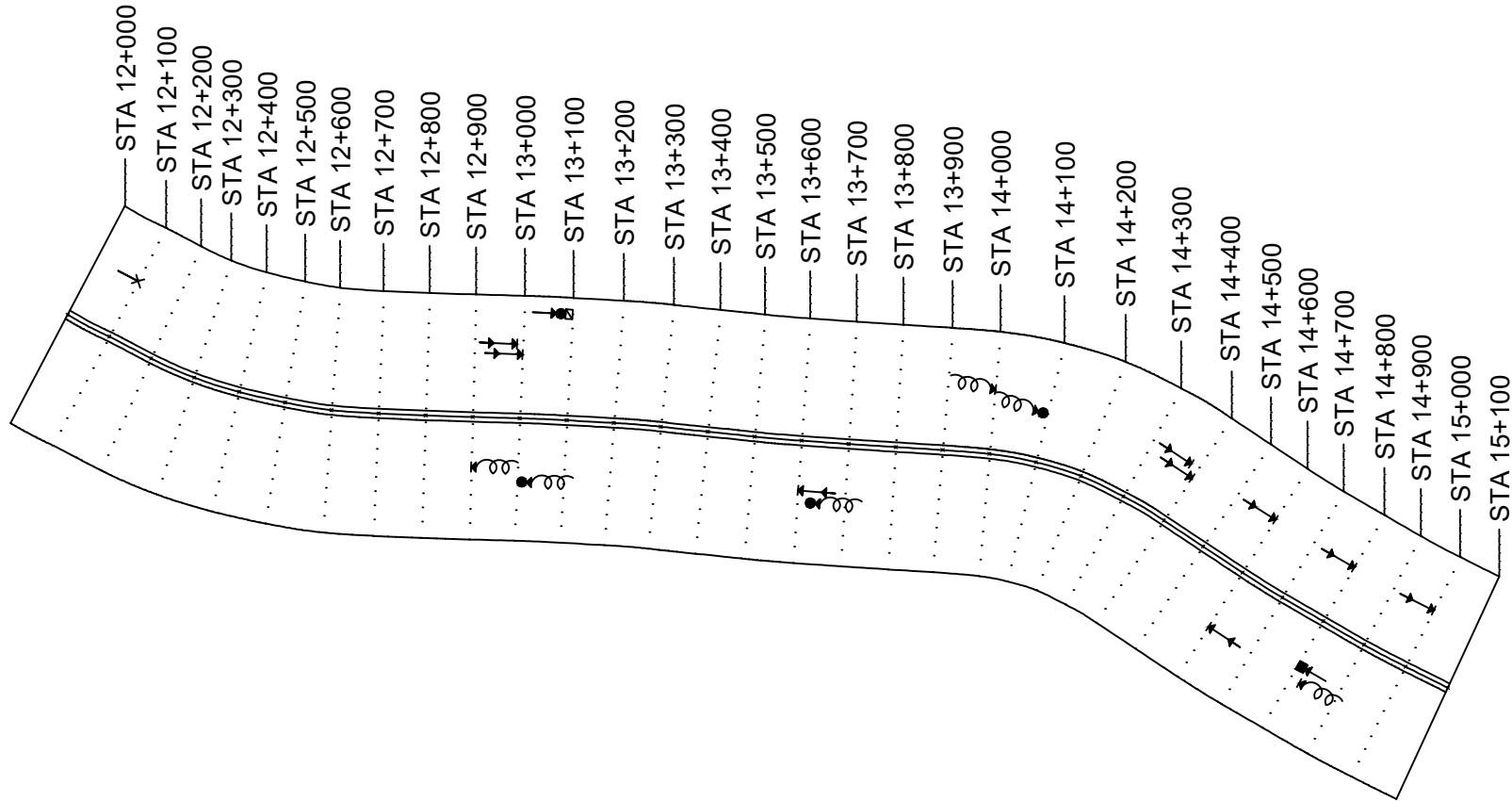
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 9 - STA
12

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	4

RUAS SADANG - JATILUHUR



- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

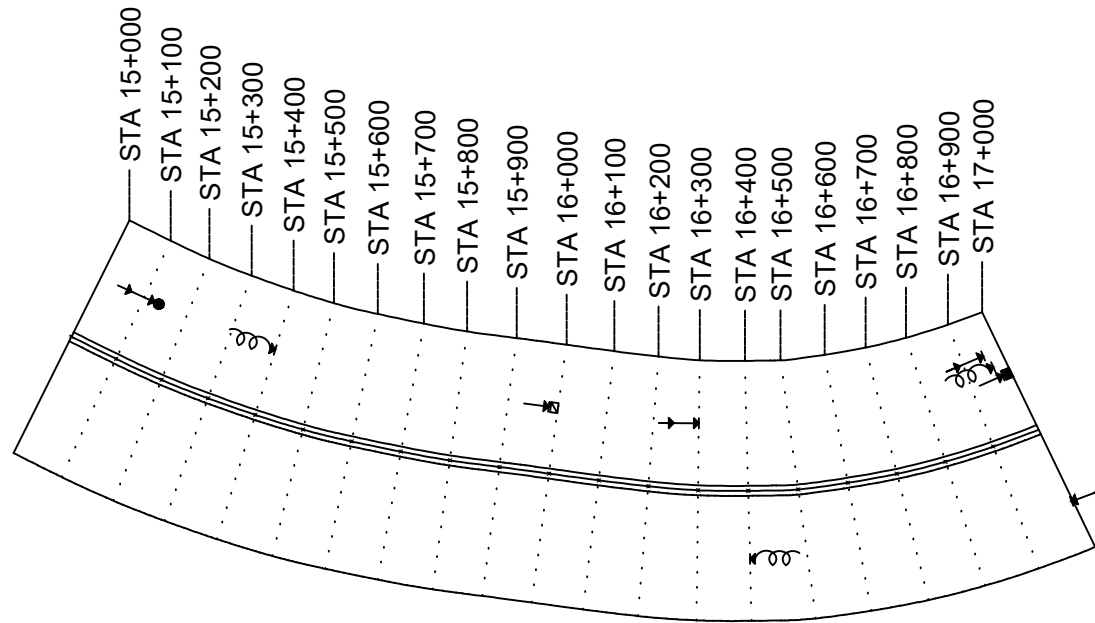
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 12 - STA
15

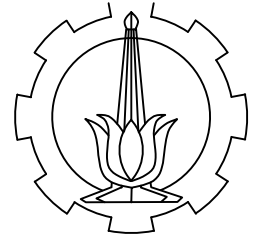
KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	5

RUAS SADANG - JATILUHUR



	Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
	Tabrakan Depan Belakang Fatal
	Tabrakan Depan Samping Non Fatal
	Tabrakan Depan Samping Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
	Tabrakan Depan Depan Non Fatal
	Tabrakan Depan Depan Fatal
	Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

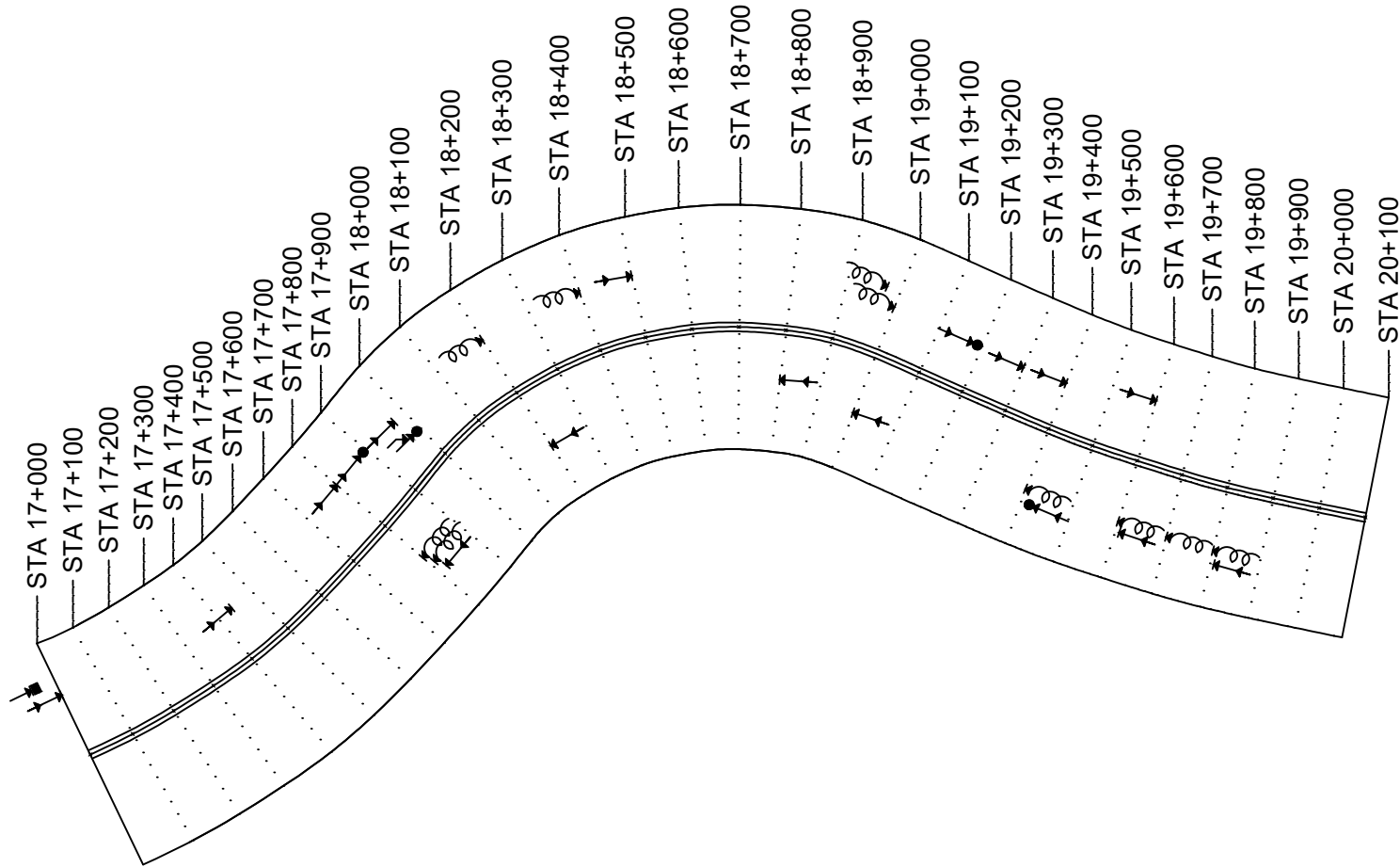
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 15 - STA
17

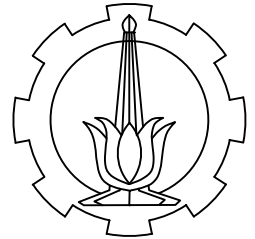
KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	6

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



	Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
	Tabrakan Depan Belakang Fatal
	Tabrakan Depan Samping Non Fatal
	Tabrakan Depan Samping Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
	Tabrakan Depan Depan Non Fatal
	Tabrakan Depan Depan Fatal
	Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

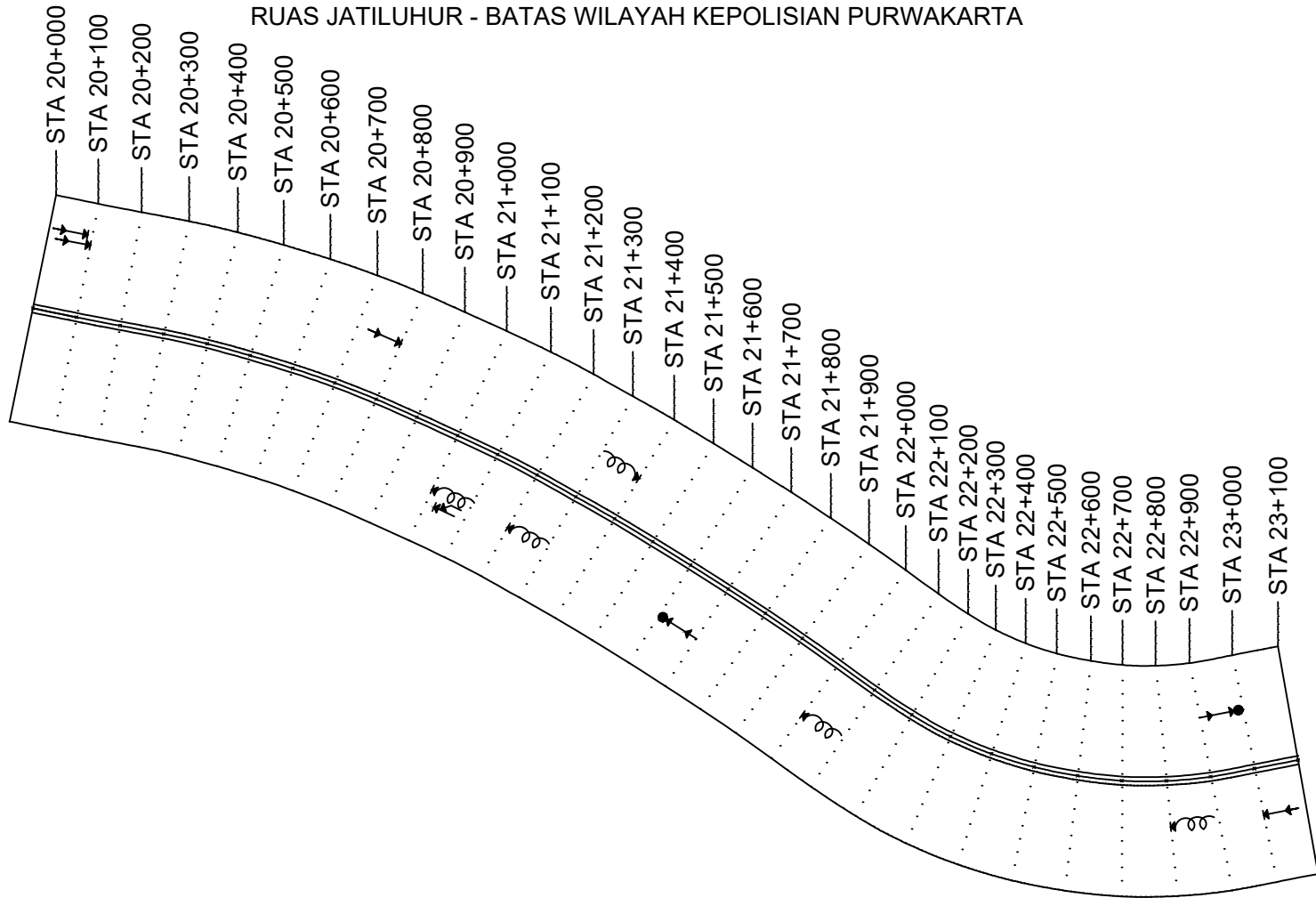
COLLISION DIAGRAM STA 17 - STA
20

KETERANGAN

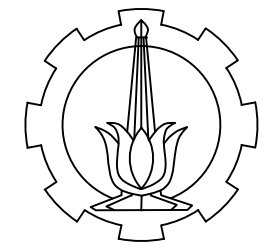
KODE GAMBAR

NO GAMBAR

7



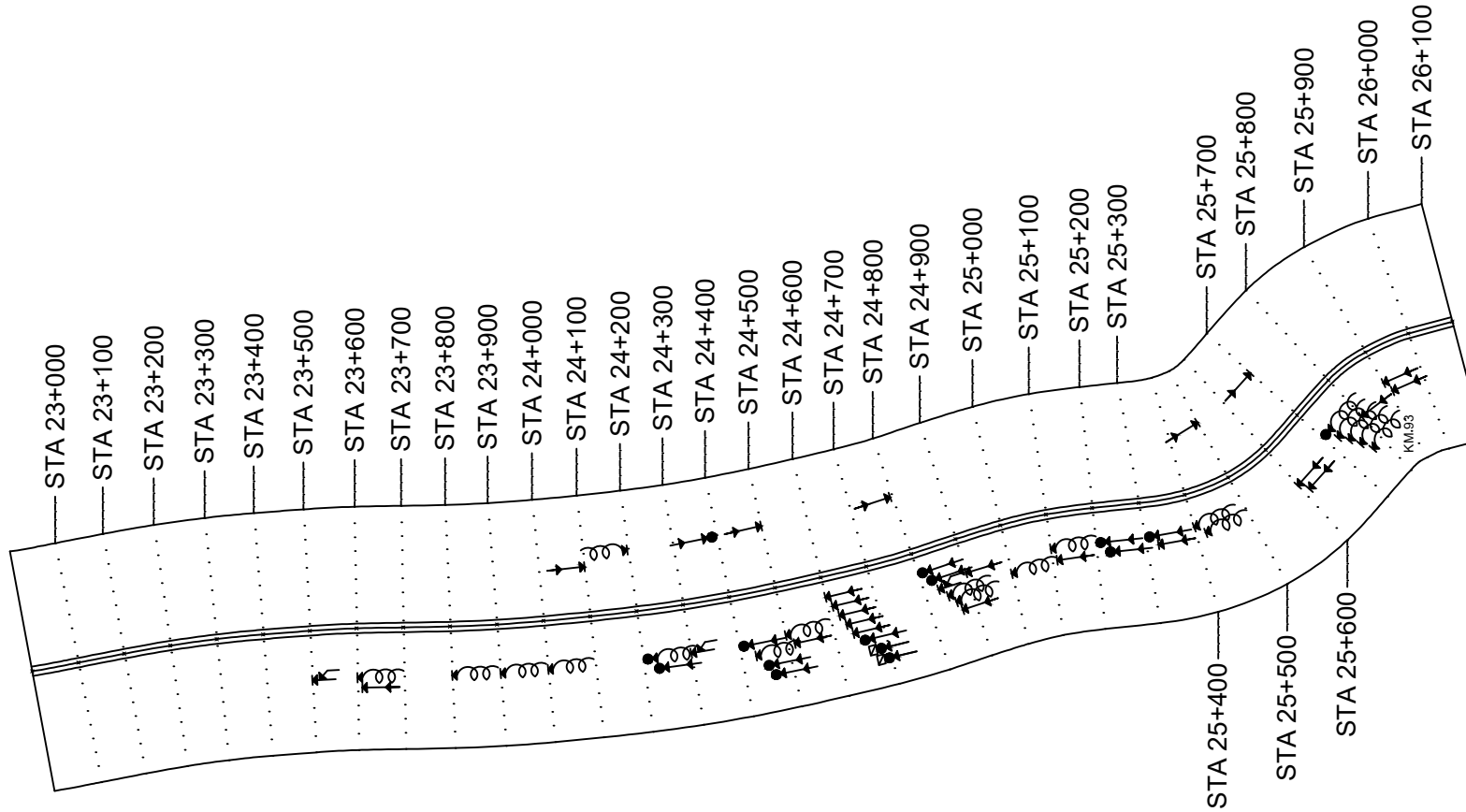
- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



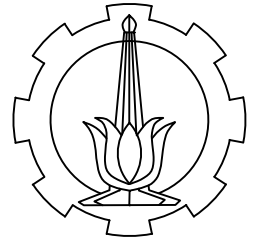
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
 KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR	
ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA	
DOSEN PEMBIMBING	
IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD	
NAMA MAHASISWA	
ANDRE JONATHAN SIHOMBING	
JUDUL GAMBAR	
COLLISION DIAGRAM STA 20 - STA 23	
KETERANGAN	
KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	8

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 23 - STA
26

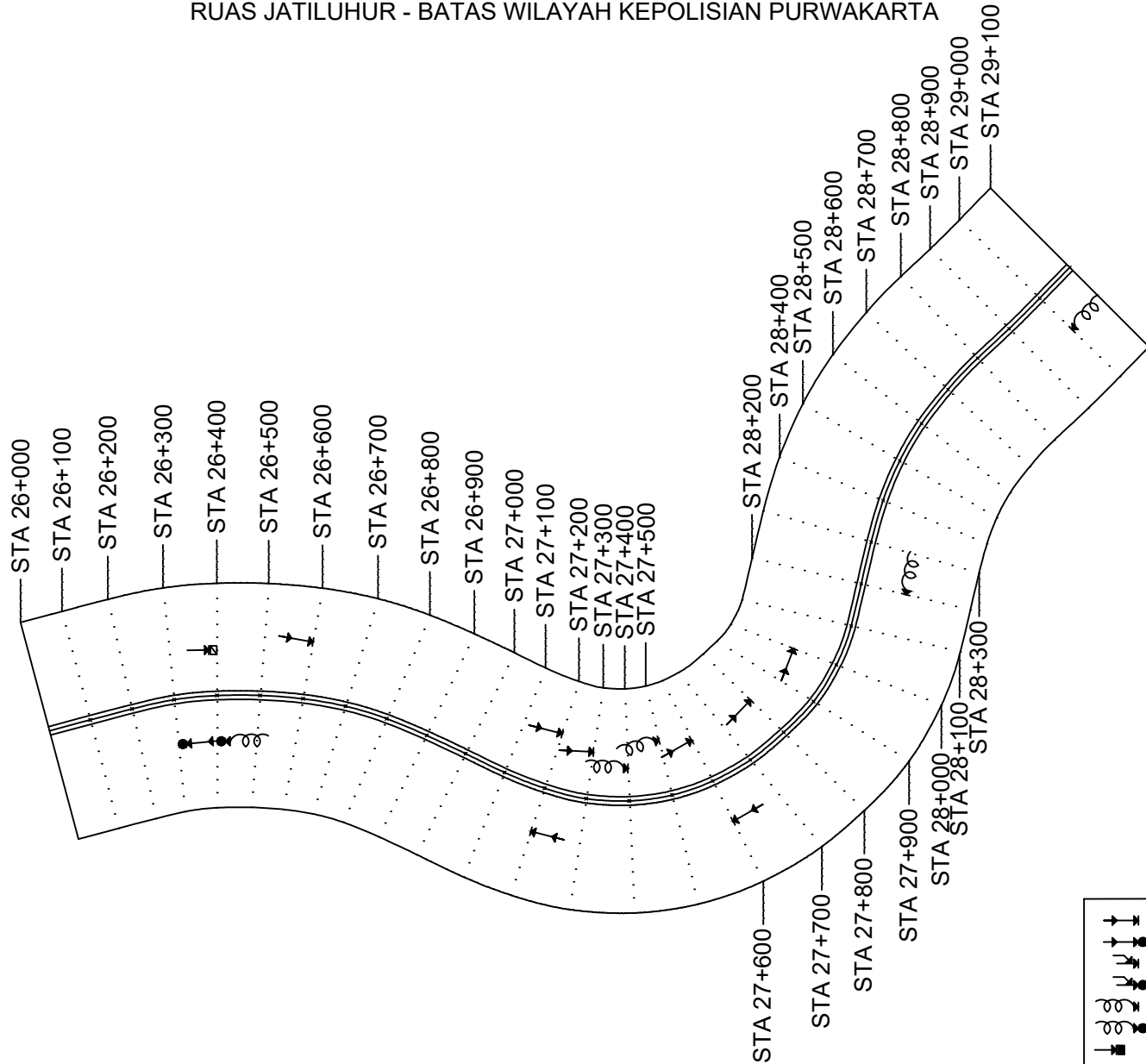
KETERANGAN

KODE GAMBAR

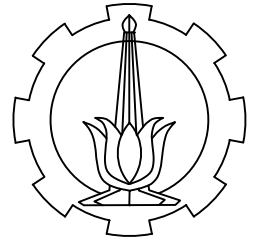
NO GAMBAR

9

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



- Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
- Tabrakan Depan Belakang Fatal
- Tabrakan Depan Samping Non Fatal
- Tabrakan Depan Samping Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
- Kendaraan Hilang Kendali Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
- Menabrak Obyek Tetap Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
- Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
- Tabrakan Depan Depan Non Fatal
- Tabrakan Depan Depan Fatal
- Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 26 - ST
29

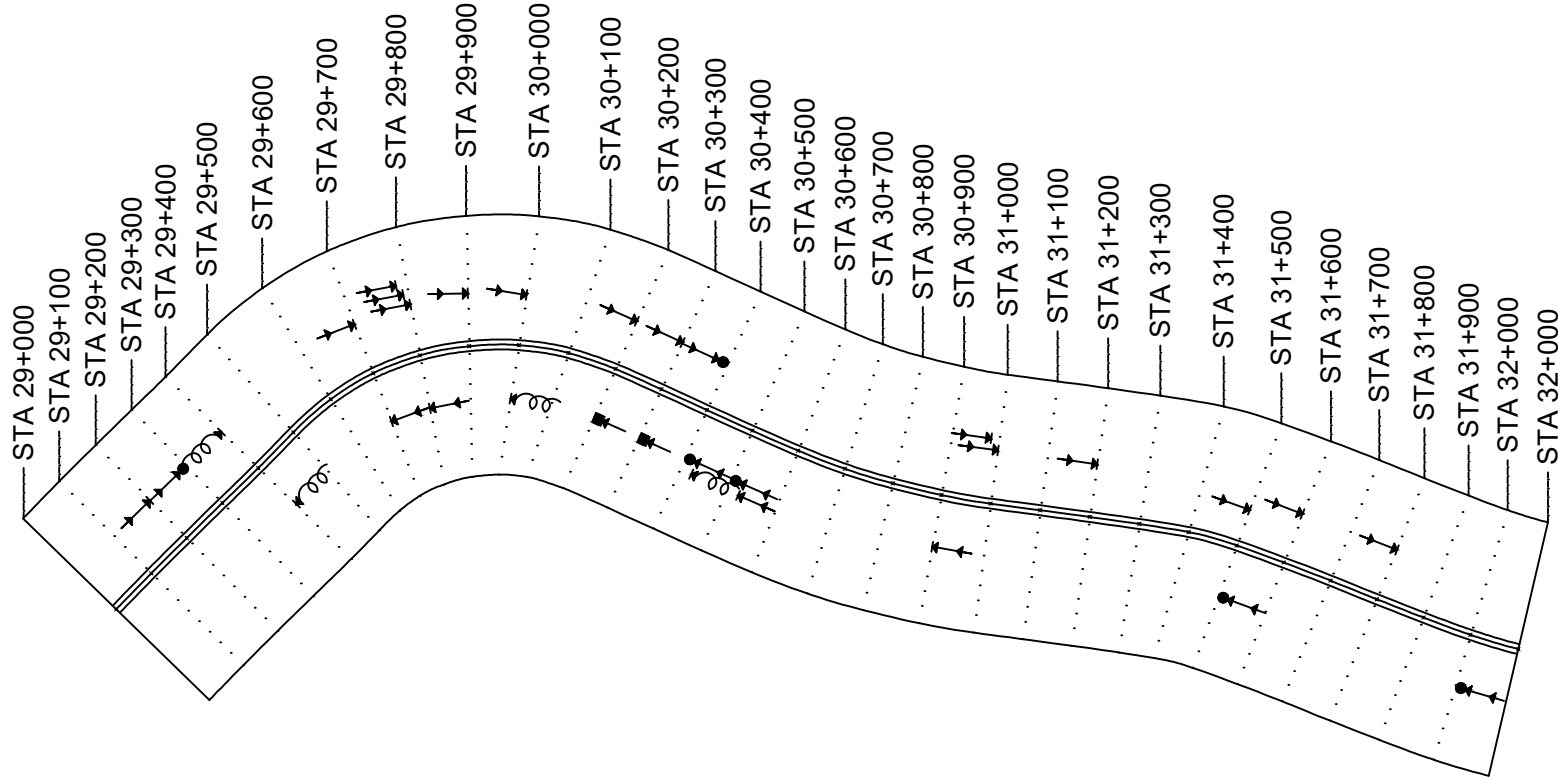
KETERANGAN

KODE GAMBAR

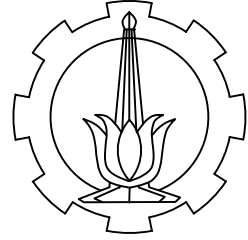
NO GAMBAR

10

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



	Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
	Tabrakan Depan Belakang Fatal
	Tabrakan Depan Samping Non Fatal
	Tabrakan Depan Samping Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
	Tabrakan Depan Depan Non Fatal
	Tabrakan Depan Depan Fatal
	Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

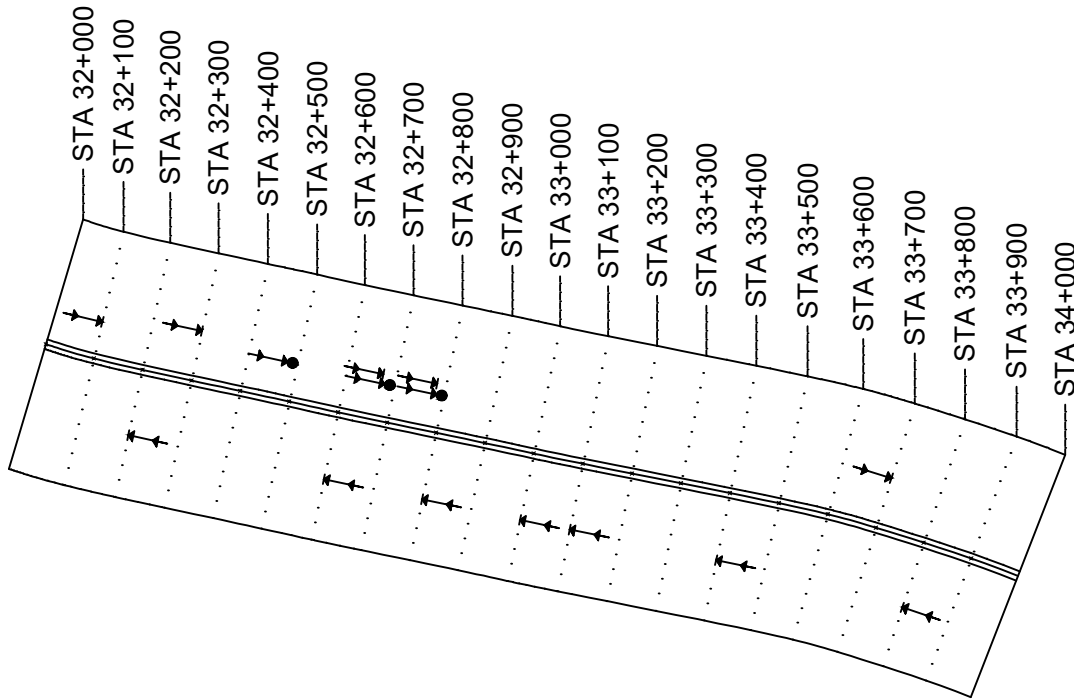
JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 29 - STA
32

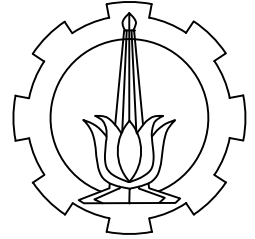
KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	11

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



	Tabrakan Depan Belakang Non Fatal
	Tabrakan Depan Belakang Fatal
	Tabrakan Depan Samping Non Fatal
	Tabrakan Depan Samping Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Non Fatal
	Kendaraan Hilang Kendali Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Non Fatal
	Menabrak Obyek Tetap Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Non Fatal
	Menabrak Kendaraan Parkir Fatal
	Tabrakan Depan Depan Non Fatal
	Tabrakan Depan Depan Fatal
	Menabrak Penyebrang Jalan Fatal



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOVENBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

COLLISION DIAGRAM STA 32 - STA
34

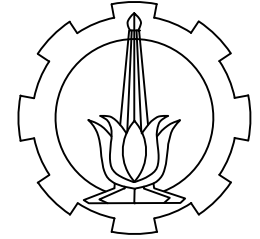
KETERANGAN

KODE GAMBAR

NO GAMBAR

12

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

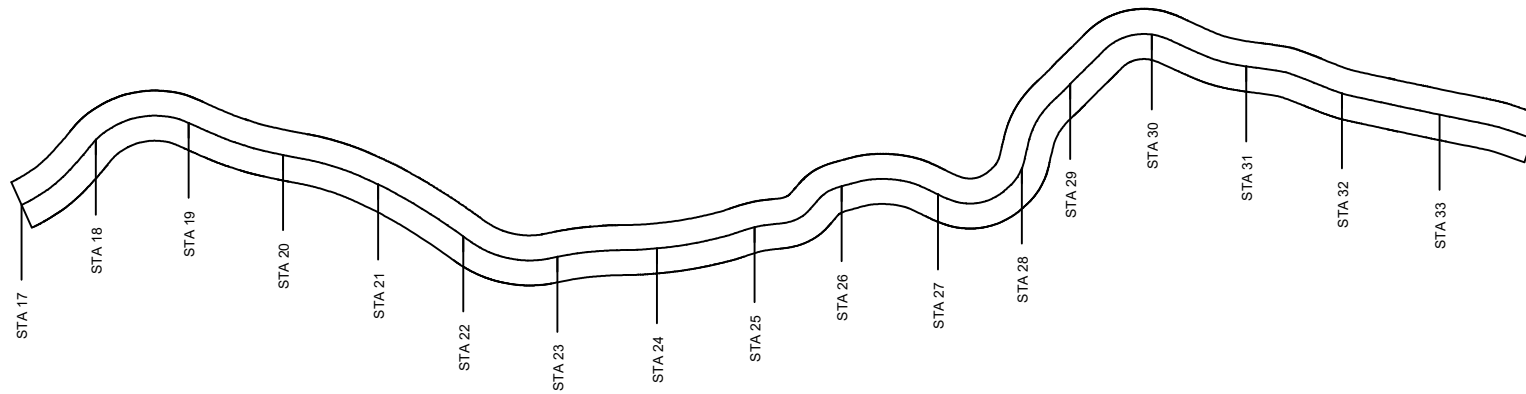
PETA BLACKSITE

KETERANGAN

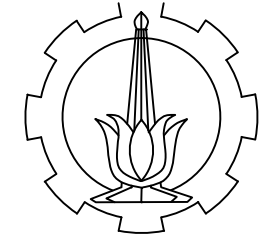
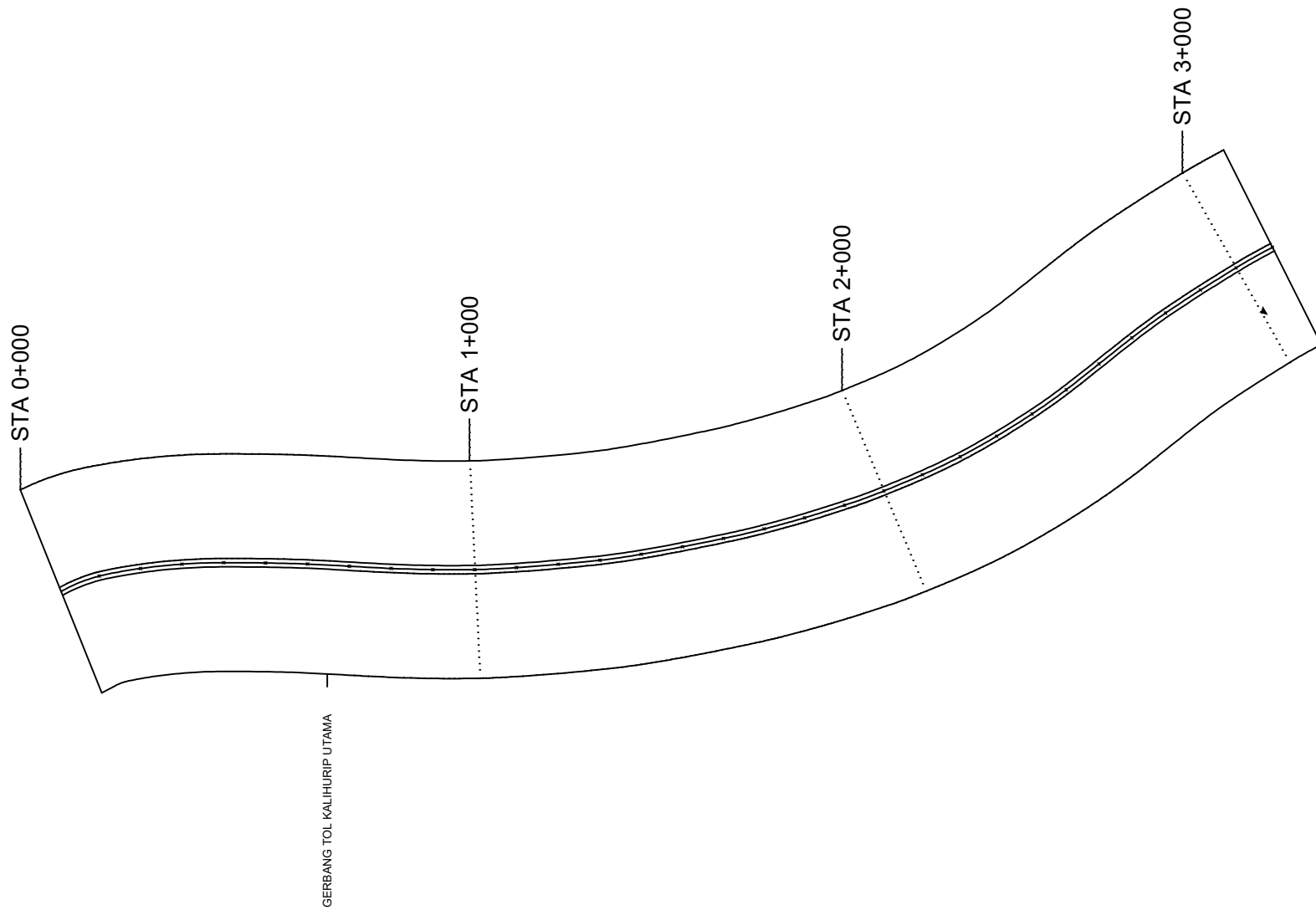
KODE GAMBAR

NO GAMBAR

13



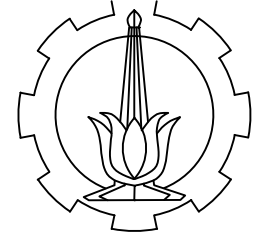
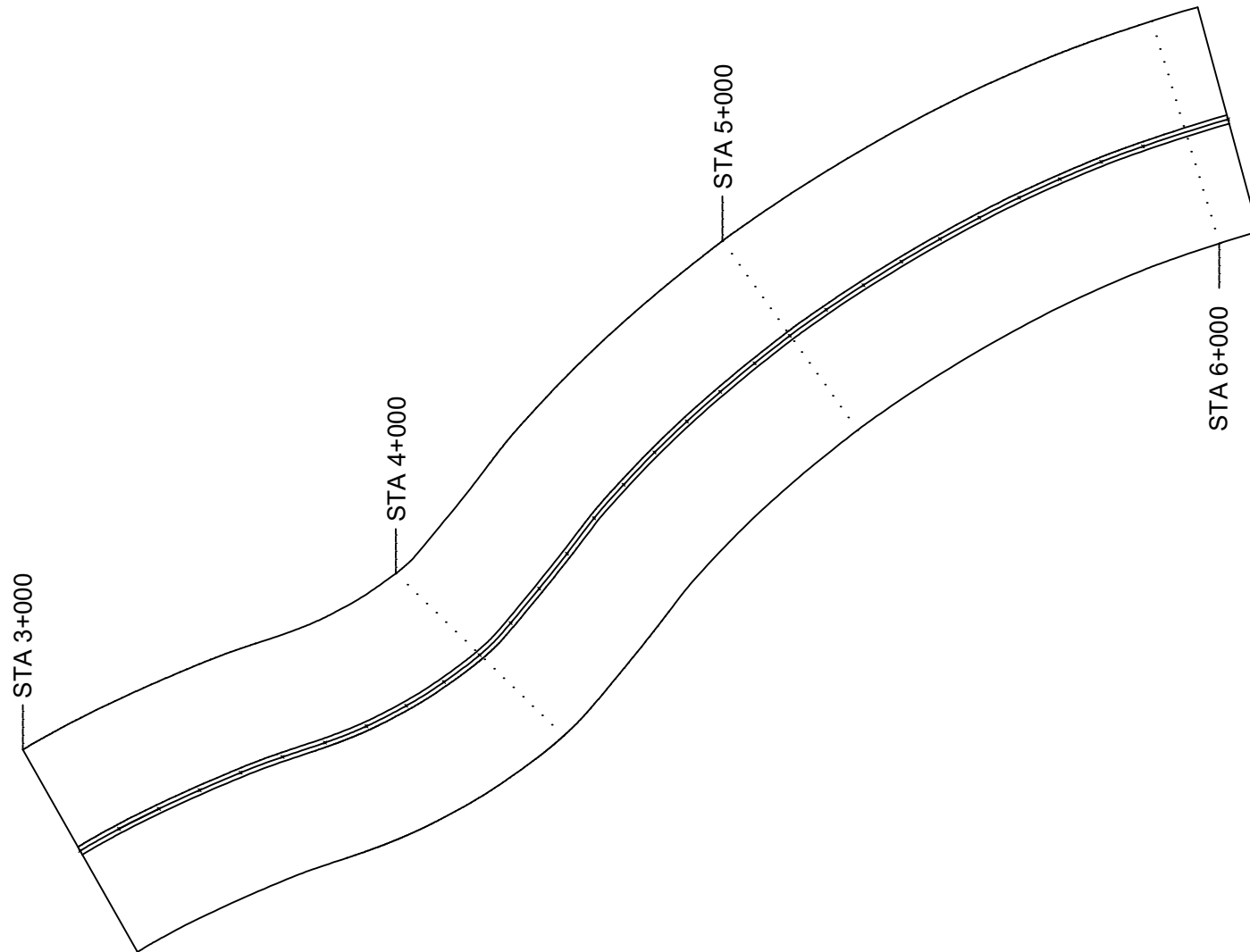
RUAS KALIHURIP UTAMA - SADANG



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
 KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR	
ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA	
DOSEN PEMBIMBING	
IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD	
NAMA MAHASISWA	
ANDRE JONATHAN SIHOMBING	
JUDUL GAMBAR	
PETA BLACKSPOT STA 0 - STA 3	
KETERANGAN	
KODE GAMBAR	NO GAMBAR
	14

RUAS KALIHURIP UTAMA - SADANG



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
 KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
 JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

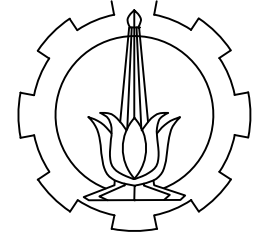
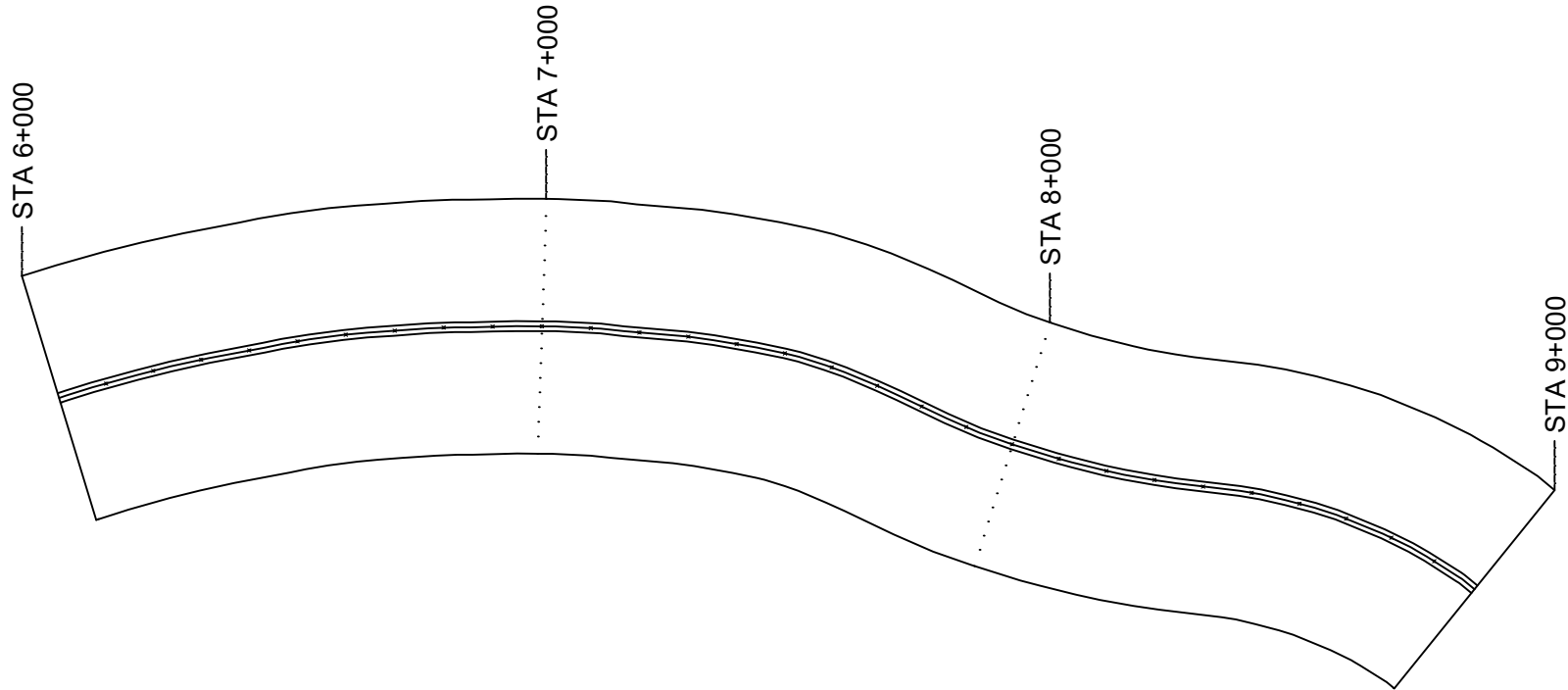
PETA BLACKSPOT STA 3 - STA 6

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
-------------	-----------

15

RUAS KALIHURIP UTAMA - SADANG



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

PETA BLACKSPOT STA 6 - STA 9

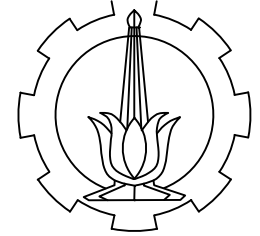
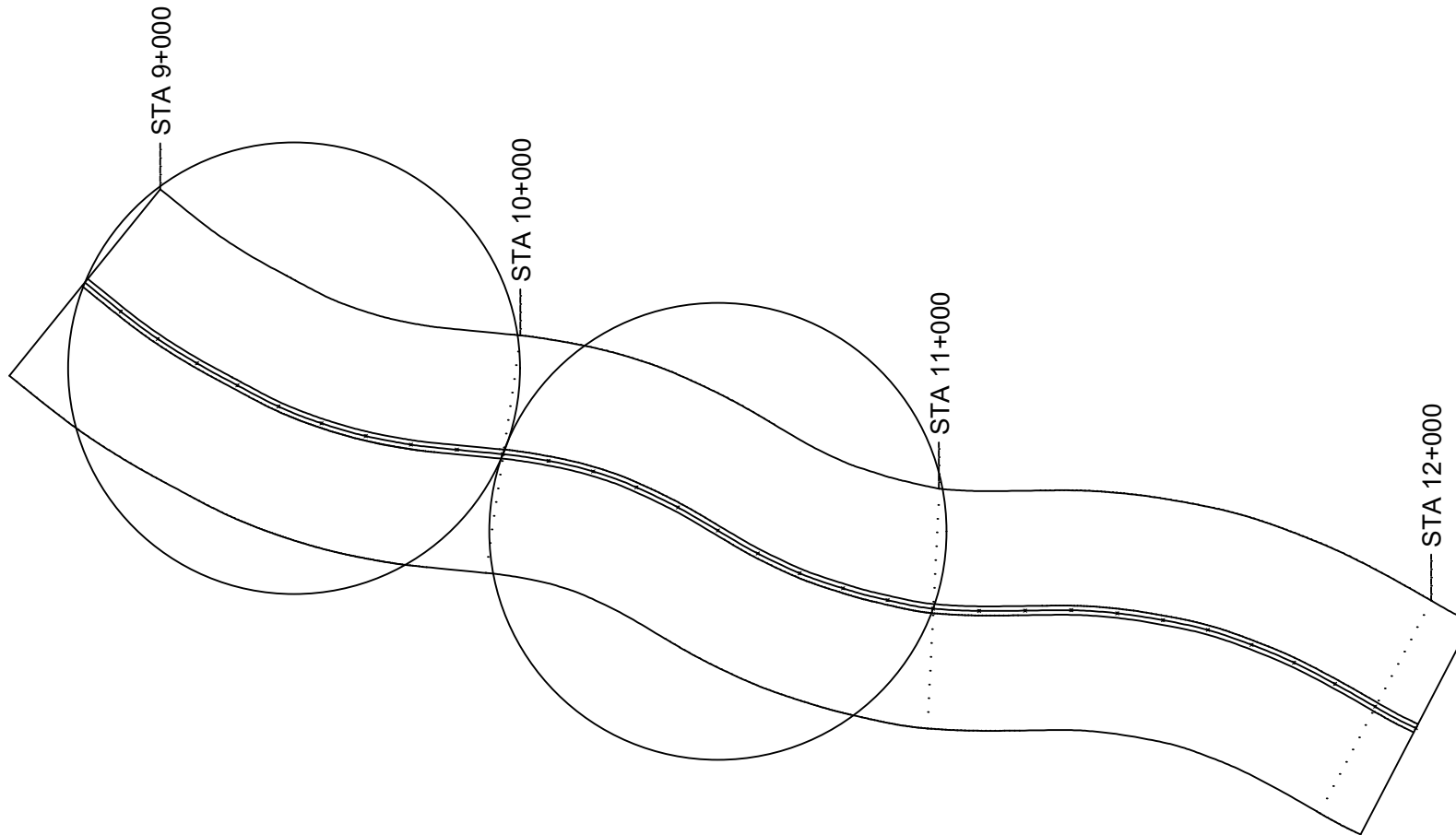
KETERANGAN

KODE GAMBAR

NO GAMBAR

16

RUAS SADANG - JATILUHUR



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

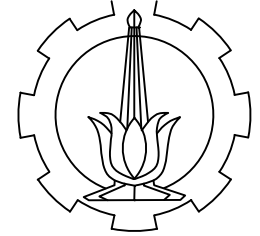
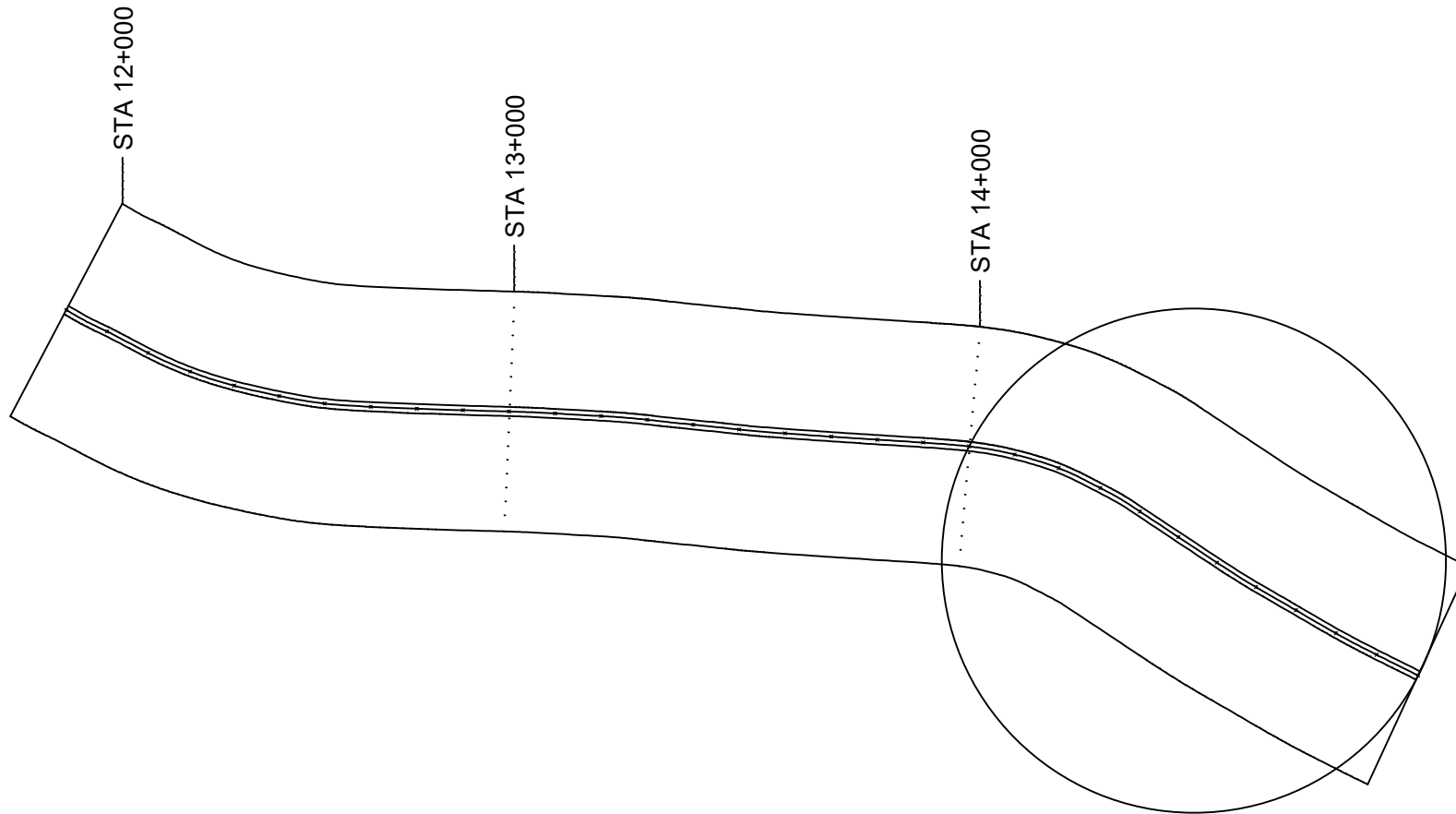
PETA BLACKSPOT STA 9 - STA12

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
-------------	-----------

	17
--	----

RUAS SADANG - JATILUHUR



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

PETA BLACKSPOT STA 12 - STA 15

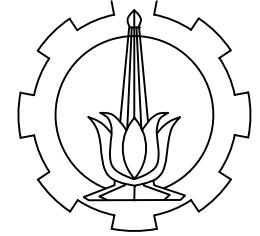
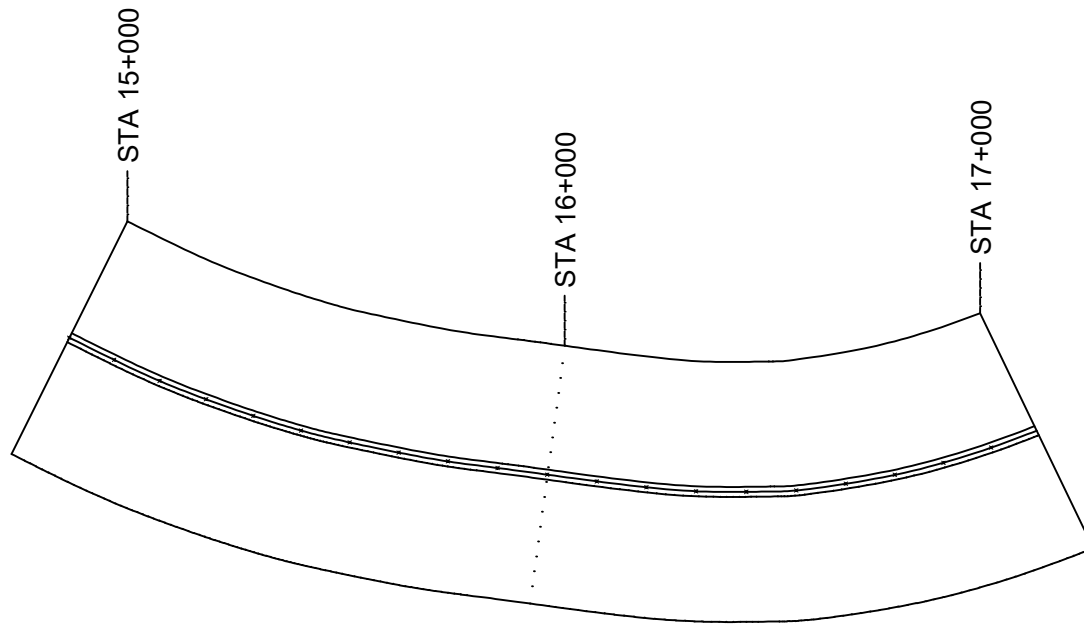
KETERANGAN

KODE GAMBAR

NO GAMBAR

18

RUAS SADANG - JATILUHUR



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

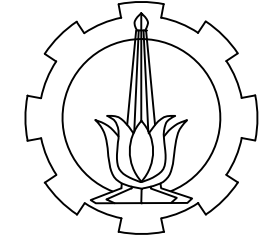
PETA BLACKSPOT STA 15 - STA 17

KETERANGAN

KODE GAMBAR

NO GAMBAR

19



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

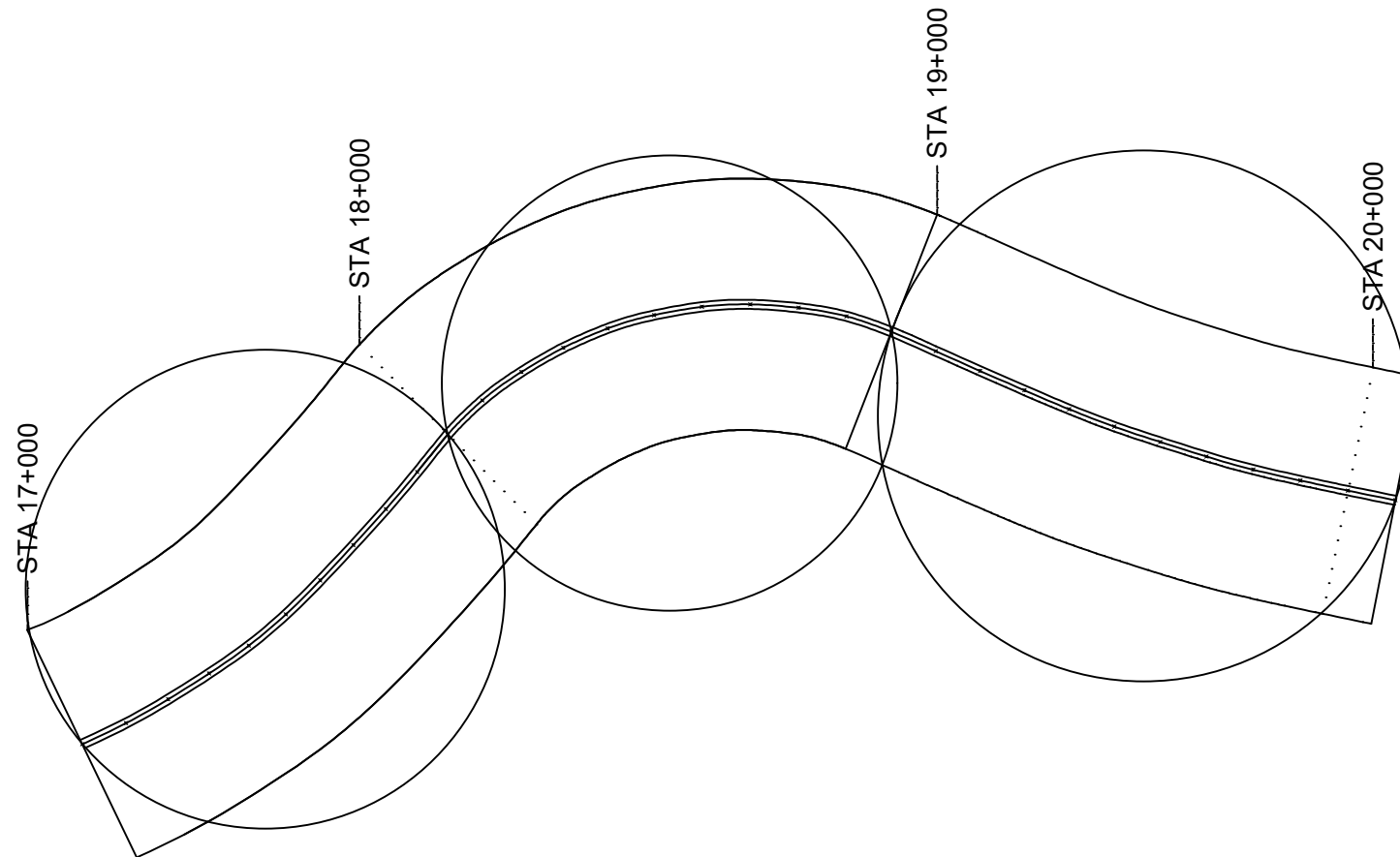
PETA BLACKSPOT STA 17 - STA 20

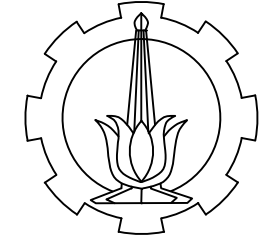
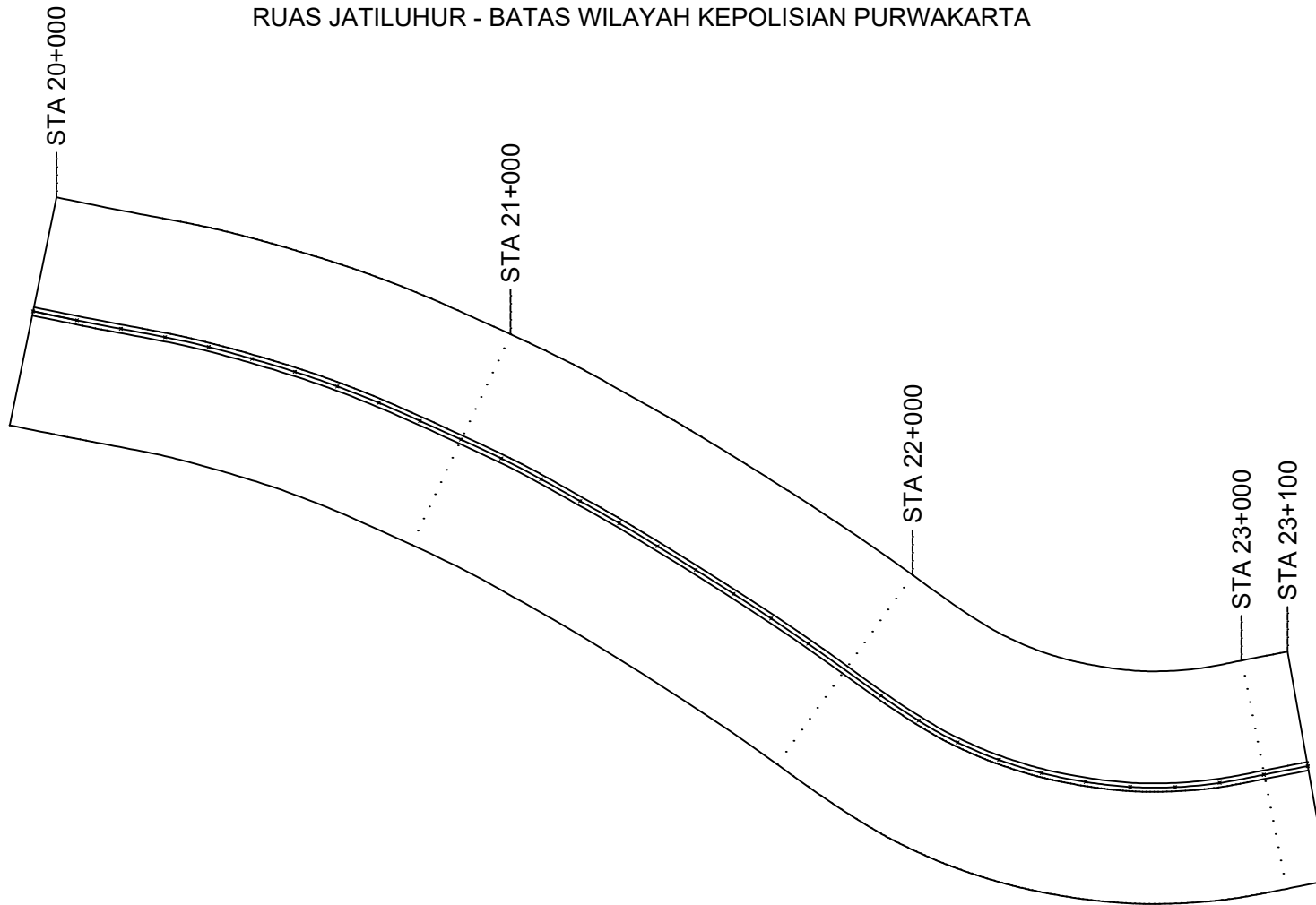
KETERANGAN

KODE GAMBAR

NO GAMBAR

20





INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
 KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
 JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

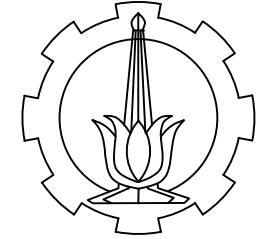
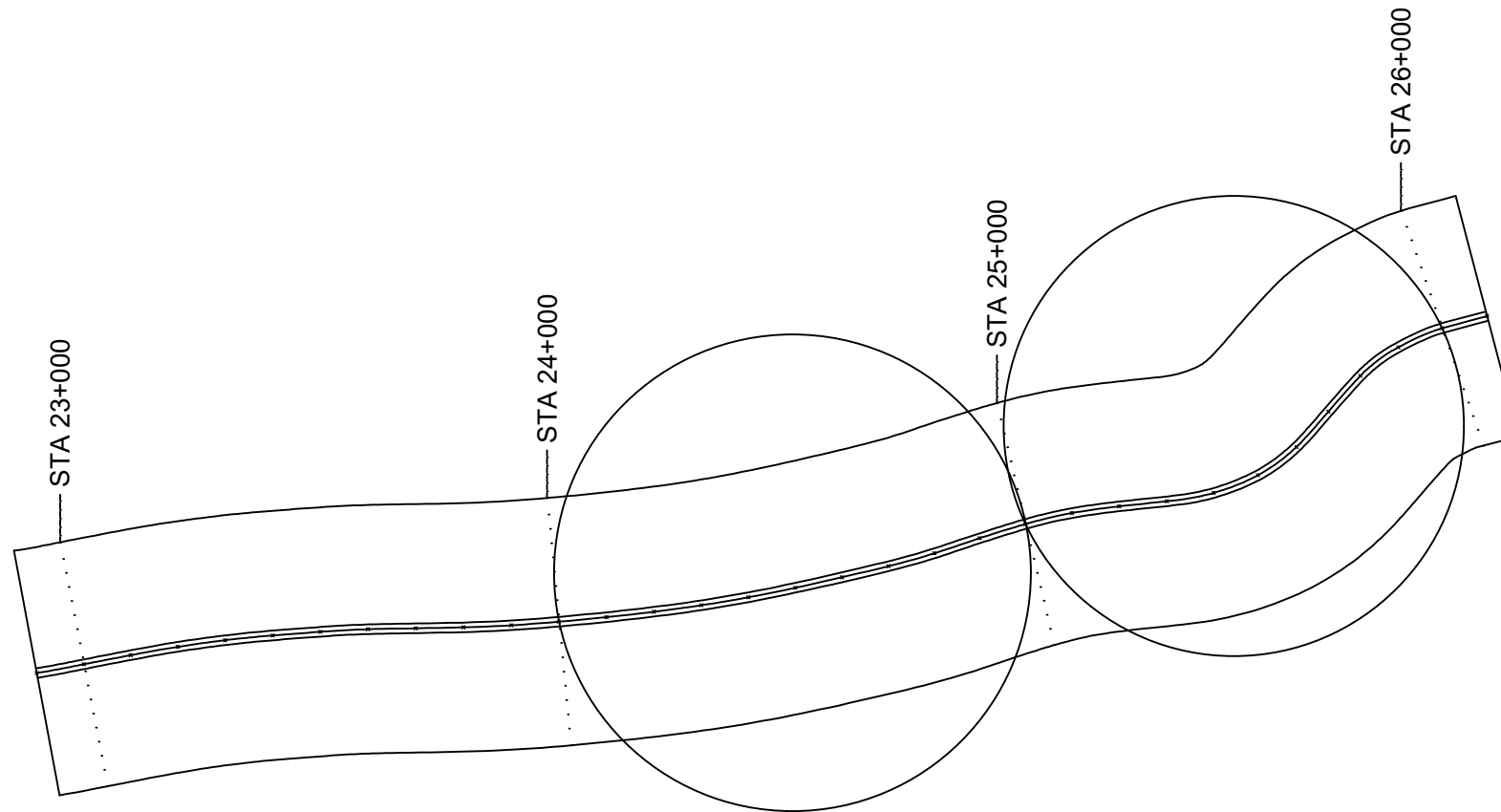
PETA BLACKSPOT STA 20 - STA 23

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
-------------	-----------

21

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
 KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
 JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

PETA BLACKSPOT STA 23 - STA 26

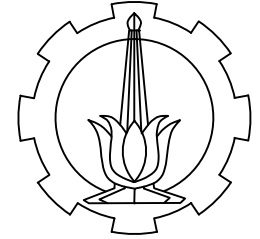
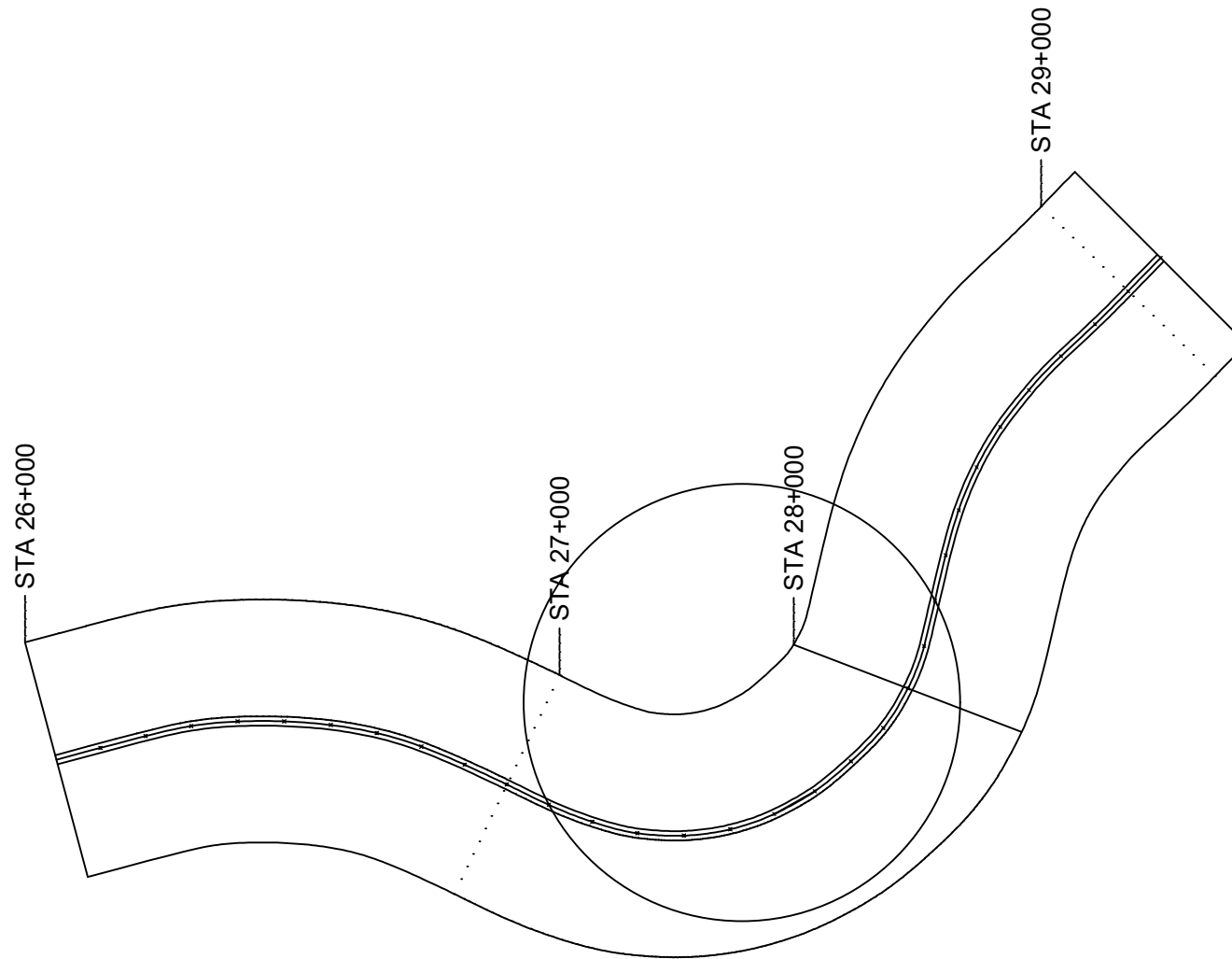
KETERANGAN

KODE GAMBAR

NO GAMBAR

22

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

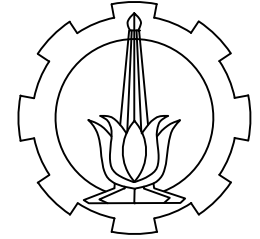
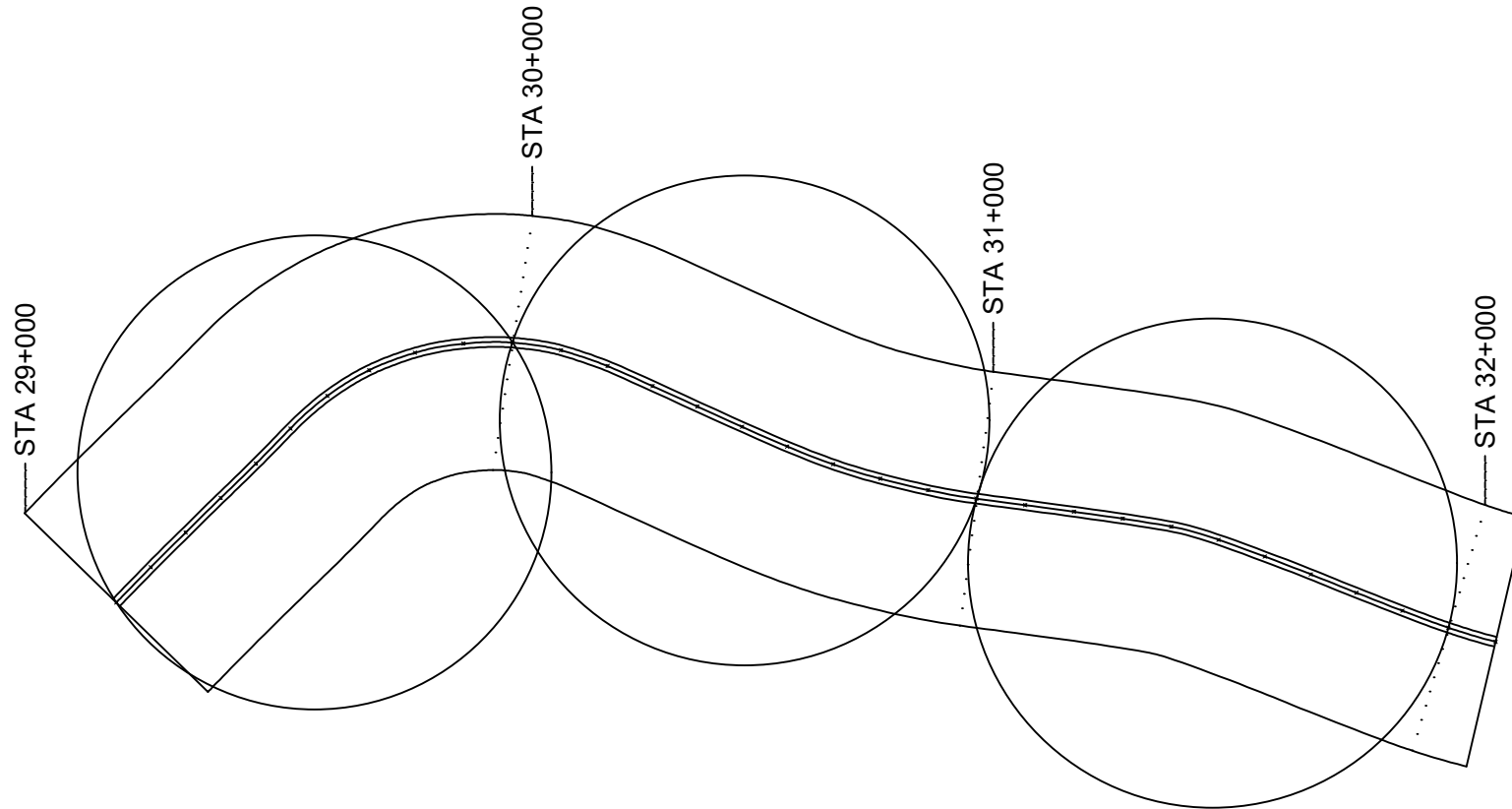
PETA BLACKSPOT STA 26 - STA29

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
-------------	-----------

	23
--	----

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
 FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
 KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
 JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

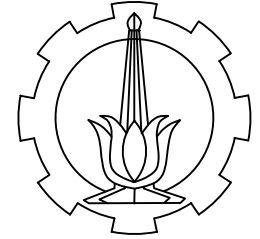
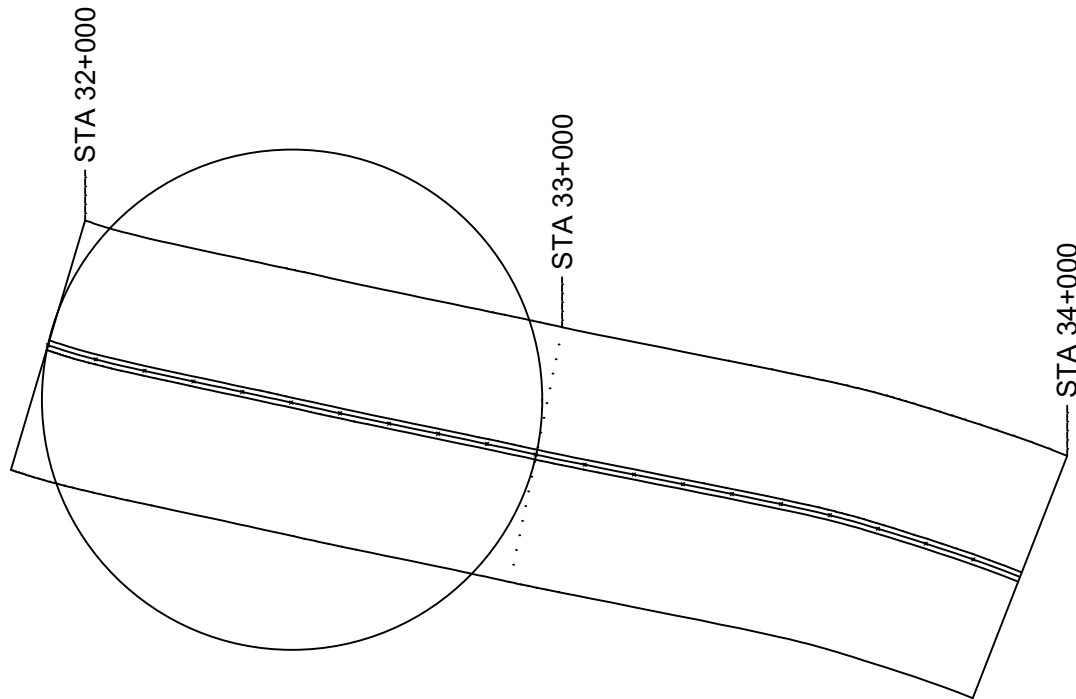
PETA BLACKSPOT STA 29 - STA 32

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
-------------	-----------

24

RUAS JATILUHUR - BATAS WILAYAH KEPOLISIAN PURWAKARTA



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN
KEBUMIHAN

JUDUL TUGAS AKHIR

ANALISA KECELAKAAN LALU LINTAS DI RUAS
JALAN TOL CIPULARANG, PURWAKARTA

DOSEN PEMBIMBING

IR. HERA WIDYASTUTI M.T, PhD

NAMA MAHASISWA

ANDRE JONATHAN SIHOMBING

JUDUL GAMBAR

PETA BLACKSPOT STA 32 - STA 34

KETERANGAN

KODE GAMBAR	NO GAMBAR
-------------	-----------

	25
--	----