



# Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas pada Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani Kota Surabaya

<sup>1</sup>Raldo Christian Widu Hau, <sup>2</sup>Muhammad Shofwan Donny Cahyono

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, [chraldo9@gmail.com](mailto:chraldo9@gmail.com)

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Universitas Widya Kartika, Surabaya, Indonesia, [shofwandonny@widyakartika.ac.id](mailto:shofwandonny@widyakartika.ac.id)

## STATUS ARTIKEL

Dikirim 11 Maret 2024

Direvisi 18 Maret 2024

Diterima 20 Maret 2024

### Kata Kunci:

Daerah rawan kecelakaan,  
Gross Output, Kecelakaan Lalu  
Lintas, Tingkat Kecelakaan

## ABSTRAK

Ruas Terletak di sebelah selatan kota Surabaya, ruas Jalan Ahmad Yani Simpang Siwalankerto merupakan jalan yang ramai dan padat karena merupakan pintu gerbang lalu lintas kota Surabaya menuju kota Sidoarjo, menjadikan jalan ini rawan kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap kecelakaan lalu lintas yang terjadi di simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani Surabaya. Oleh karena itu, kecelakaan lalu lintas di Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani Surabaya perlu dianalisis. Kategori yang dilakukan dalam analisis kecelakaan lalu lintas di simpang Jalan Ahmad Yani Surabaya Siwalankerto meliputi pemeriksaan kendaraan, analisis lalu lintas menggunakan MKJI 1997, analisis daerah rawan kecelakaan dengan metode kecelakaan dan jumlah kecelakaan setara, analisis kecelakaan serta mencari solusi preventif dan mitigasi. kecelakaan. Hasil analisis menunjukkan karakteristik kecelakaan yang terjadi pada kurun waktu 2018 – 2023 sebanyak 50 kasus dimana korban mayoritas (80%) mengalami luka ringan dan pengguna jalan yang paling banyak terlibat konflik adalah kendaraan roda dua (75%). Banyak kecelakaan yang disebabkan oleh kecepatan kendaraan yang berlebihan. Cara lain untuk mengatasi kecelakaan antara lain dengan melakukan pemantauan dan penindakan terhadap orang yang lewat terutama yang berlawanan arah, pemasangan pita kebisingan, dan penambahan *Pedestrian Crossing Traffic Light (PCTL)*.

Kata kunci : daerah rawan kecelakaan, gross output, kecelakaan lalu lintas, tingkat kecelakaan

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ruas Jalan Ahmad Yani-Simpang Siwalankerto merupakan pintu gerbang kendaraan dari arah Kota Surabaya menuju Kota Sidoarjo, sehingga merupakan jalan tol yang padat dengan volume lalu lintas yang tinggi, dan merupakan ruas yang rawan terjadi kecelakaan lalu lintas.

Faktor penyebab kecelakaan lalu lintas di jalan raya banyak yang merupakan perbuatan pengguna jalan itu sendiri, namun faktor lainnya antara lain kondisi jalan, kondisi sekitar jalan, serta kondisi dan kecepatan kendaraan. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka perlu dilakukan analisa penyebab kecelakaan dan mencari solusi untuk mengurangi resiko kecelakaan yang sering terjadi pada simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani.

Kecelakaan lalu lintas adalah kecelakaan lalu lintas jalan yang terjadi secara tiba-tiba dan tidak disengaja yang melibatkan suatu kendaraan, dengan atau tanpa pengguna jalan lain, yang mengakibatkan cedera diri dan kerusakan harta benda. Kecelakaan lalu lintas mencakup tabrakan atau hilangnya kendali lalu lintas yang mengakibatkan cedera, kematian, atau kerusakan harta benda pada sedikitnya satu kendaraan bermotor.

Kecelakaan lalu lintas merupakan permasalahan yang perlu ditangani secara serius

karena dapat menimbulkan kerugian besar. Oleh karena itu, data kecelakaan lalu lintas perlu dianalisis dan digunakan untuk meningkatkan keselamatan dan keamanan jalan raya.

Berdasarkan definisi diatas, penulis mencoba menganalisis banyaknya kecelakaan lalu lintas yang terjadi di simpang Siwalankerto dan menuangkan pada Tugas Akhir dengan judul “Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas pada Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani Surabaya”.

---

## 2. METODE

2.1 Tujuan dibuatnya metodologi ini adalah untuk memperoleh solusi permasalahan yang mudah dilaksanakan dan konsisten dengan tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan melalui alur kerja yang teratur dan sistematis pada saat mengerjakan tugas akhir ini.  
Analisis dan Pengolahan Data

### 2.1.1 Data Primer

Data Primer adalah data yang didapatkan dari hasil pengamatan langsung di lapangan. Data primer meliputi:

#### 1. Kondisi eksisting

Kondisi eksisting dapat digunakan untuk mengetahui kondisi sekitar lokasi yang memungkinkan menjadi bahaya bagi pengguna jalan.

- Metode survey Adapun metode survey yang dilakukan sebagai berikut:

- Membagi ruas jalan per 200 meter lalu melakukan pencatatan kondisi samping jalan tersebut

- Metode survey

Adapun metode survey yang dilakukan sebagai berikut:

- Sampel yang diambil tiap segmen ( $\pm 700$  meter) sebanyak 240 sampel kecepatan kendaraan

(120 sampel kendaraan golongan LV dan 120 sampel kendaraan golongan MC) yang dilakukan pada hari kerja dan hari libur.

### 2.1.2 Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh dari sebuah instansi tanpa harus terjun langsung dalam proses pencarian data. Data sekunder meliputi :

1. Peta lokasi
2. Tata guna lahan
3. Data kecelakaan lalu lintas

Berdasarkan data – data yang diperoleh, maka dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

#### a. Arus lalu lintas

- Satuan mobil penumpang
- Volume jam puncak

#### b. Data Kecelakaan

- Karakteristik kecelakaan
- Angka ekuivalen kecelakaan
- Tingkat kecelakaan
- Tingkat fatalitas
- Penentuan lokasi rawan kecelakaan ditentukan berdasarkan tingkat kecelakaan dan angka ekuivalen kecelakaan dengan mengambil angka yang paling tinggi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Kondisi Lokasi Studi

##### 3.1.1 Umum

Ruas Jalan Ahmad Yani Simpang Siwalankerto yang terletak di ujung selatan Kota Surabaya merupakan salah satu jalan yang menghubungkan Kota Sidoarjo dan Kota Surabaya. Ruas Siwalankerto Simpang Jalan Ahmad Yani akan berfungsi sebagai jalur lambat untuk memudahkan akses pengguna jalan menuju kawasan niaga dan kawasan komersial, serta jalan lokal penghubung ke Jalan Ahmad Yani. Hal inilah yang menjadi penyebab utama terjadinya kecelakaan di simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani.

##### 3.1.2 Kondisi Ruas Jalan dan Tata Guna Lahan

Ruas Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani membujur dari utara yang dimulai dari depan Makam Islam Kyai Ibrahim dan berakhir di sebelah sebelah selatan di depan Pos Polantas Waru. Pada tugas akhir ini daerah studi yang diamati yaitu keseluruhan ruas jalan dimulai dari depan Makam Islam Kyai Ibrahim dan berakhir di depan Pos Polantas Waru.

Ruas Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani merupakan jalan yang memiliki satu arah dan terdiri dari 2 lajur dengan lebar perkerasan 4 meter per lajur dan terdapat bahu jalan selebar 1,2 meter pada sebelah kiri ruas jalan. Tata guna lahan di samping jalan Ruas Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani dijelaskan pada Tabel 4.1 yang secara umum diidentifikasi tiap 200 meter.

**Tabel 4.1.** Tata Guna Lahan di samping Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani – Pos Polantas Waru

NO	STA - STA	Deskripsi Lokasi
1	0+000 – 0+200	Simpang Siwalankerto
2	0+200 – 0+400	Toko Cahaya, Bijak Gadai
3	0+400 – 0+600	Indomaret, Cakcuk Surabaya
4	0+600 – 0+800	Bengkel, Pusat Oleh-Oleh
5	0+800 – 1+000	Toko Kaca Mobil, Bengkel
6	1+000 – 1+200	Toko Helm, Rumah
7	1+200 – 1+400	JNE, Toko Bangunan
8	1+400 – 1+600	Toko Bangunan
9	1+600 – 1+800	Rumah Makan
10	1+800 – 2+000	Ruko
11	2+000 – 2+200	Ruko
12	2+200 – 2+400	Bengkel Motor
13	2+400 – 2+600	Ruko
14	2+600 – 2+800	Ruko
15	2+800 – 3+000	Rel Kereta Api
16	3+000 – 3+200	Rel Kereta Api
17	3+200 – 3+400	Rel Kereta Api
18	3+400 – 3+600	Rel Kereta Api
19	3+600 – 3+800	Rel Kereta Api
20	3+800 – 4+000	Rel Kereta Api
21	4+000 – 4+200	Rel Kereta Api
22	4+200 – 4+400	Simpang Jalan Brigjend Katamso
23	4+400 – 4+600	Pos Polantas Waru

##### 3.1.3 Kondisi Rambu-rambu Lalu Lintas

Rambu-rambu jalan, khususnya rambu larangan dan wajib, erat kaitannya dengan keselamatan jalan dan wajib dipatuhi oleh seluruh pengguna jalan.

Rambu-rambu jalan mengatur semua pengguna jalan dan memungkinkan mereka menciptakan kondisi tertib dan aman dalam lalu lintas jalan raya.

### 3.2 Pengolahan Data Kecelakaan Lalu Lintas

#### 3.2.1 Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas

Karakteristik kecelakaan yang terjadi di jalan Ruas Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani sampai Simpang Bundaran Waru dapat dikarakteristikan berdasarkan beberapa kriteria seperti kelas korban, waktu maupun pengguna jalan. Berikut ini karakteristik kecelakaan berdasarkan jenis korban kecelakaan dan ditampilkan dalam jangka waktu tahunan untuk menggambarkan komposisi keterlibatan korban dapat dilihat pada Tabel 4.2

**Tabel 4.2** Karakteristik Kecelakaan pada Ruas Simpang Siwalankerto – Simpang Bundaran Waru

	Satuan	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Persentase	
Kejadian Kecelakaan	Kecelakaan	13	5	6	5	3	4	36		
Persentase	%	36	14	17	14	8	11			
Kendaraan Terlibat										
Roda 2	Unit	10	4	5	6	4	5	34	61%	
Roda 4	Unit	4	2	2	2	1	2	13	23%	
Pejalan Kaki	Orang	3	2	2	1	0	1	9	16%	
Total Korban		56								
Korban Kecelakaan										
MD	Orang	3	1	0	1	1	1	7	14%	
LB	Orang	2	1	0	0	0	0	3	6%	
LR	Orang	15	3	7	5	6	4	40	80%	
Total Korban	Orang	50								
Kerugian Material	Juta	7	3.2	2.1	3.5	2.5	3	21.3		

Sumber : Data Kecelakaan dari Unit Lakalantas Polrestabes Surabaya

#### 3.2.2 Pengolahan Data Volume Lalu Lintas

##### Lalu Lintas Harian Rata – Rata Tahun 2023

Data Volume lalu lintas yang digunakan untuk perhitungan tingkat kecelakaan pada studi ini adalah data tahun 2023. Untuk mendapatkan LHR tahun 2023, maka langkah awal yang dilakukan adalah mengubah data volume jam puncak tahun 2023 menjadi lalu lintas harian rata – rata (LHR), yaitu dengan perumusan sebagai berikut:

$$\text{LHR tahun 2023} = (\text{volume jam puncak}) / (\text{faktor jam puncak atau PHF})$$

Dalam hal ini, LHR dibagi menjadi 2 ruas karena terdapat persimpangan pada jalan Ruas Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani yang mana ruas 1 mencakup dari ruas Simpang Siwalankerto – Bundaran Waru, ruas 2 mencakup dari ruas Bundaran Waru – Simpang Jalan Brigjend Katamso.

**Tabel 4.3** Data Survey Traffic Counting

Waktu	Segmen 1			Total	Segmen 2			Total
	Roda 2	Roda 4	Roda > 4		Roda 2	Roda 4	Roda > 4	
06.00 – 06.15	4429	2376	56	29992	5331	3267	81	37259
06.15 – 06.30	4684	2581	53		5479	3461	76	
06.30 – 06.45	4873	2664	51		5657	3558	73	
06.45 – 07.00	5052	3124	49		6273	3935	68	
07.00 – 07.15	5136	2921	56	30476	6349	3133	71	37668
07.15 – 07.30	4881	2552	58		5794	3647	70	
07.30 – 07.45	5219	2216	52		6022	3385	76	
07.45 – 08.00	4965	2373	47		5776	3276	69	
11.00 – 11.15	3677	1411	42	19689	4578	3429	65	28894
11.15 – 11.30	3574	1246	28		4253	2453	51	
11.30 – 11.45	3317	1427	31		4326	2338	55	
11.45 – 12.00	3268	1633	35		5157	2141	48	
12.00 – 12.15	3392	1584	36	20052	4511	2473	49	27578
12.15 – 12.30	3271	1478	29		4248	2267	48	
12.30 – 12.45	3541	1662	33		4426	2621	43	
12.45 – 13.00	3452	1539	35		4271	2528	43	

16.00 – 16.15	4163	2187	36	26747	5213	2965	51	33455
16.15 – 16.30	4328	2473	26		5129	3262	48	
16.30 – 16.45	3971	2452	28		4833	3347	46	
16.45 – 17.00	4144	2913	26		5361	3161	39	
17.00 – 17.15	4345	2797	22	27956	5438	3478	42	36379
17.15 – 17.30	4419	2581	18		5628	3604	37	
17.30 – 17.45	4384	2419	23		5531	3527	44	
17.45 – 18.00	4636	2293	19		5847	3163	40	

Sumber: Survey Lalu Lintas

Dengan memasukkan angka volume jam puncak dan faktor jam puncak ke dalam rumus, maka:

$$LHR \text{ tahun } 2023 = \frac{37668}{0,09} = 418533 \text{ smp/ hari}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan LHR tahun 2023 pada ruas 1 (Simpang Siwalankerto – Bundaran Waru) sebesar 338622 smp/ hari, pada ruas 2 (Bundaran Waru – Simpang Brigjend Katamso) sebesar 418533 smp/ hari

**Tabel 4.4** LHR tiap segmen pada Simpang Siwalankerto – Simpang Brigjend Katamso

No	Ruas Segmen	LHR (smp/hari)
1	Simpang Siwalankerto – Bundaran Waru (STA 0+000 – 3+200)	338622
2	Bundaran Waru – Simpang Brigjend Katamso (STA 3+200 – 4+600)	418533

### 3.2.3 Perhitungan Angka Ekuivalen Kecelakaan ( AEK )

Untuk menghitung jumlah kecelakaan yang bersangkutan, diperlukan data jumlah kecelakaan dan jumlah korban jiwa pada setiap ruas jalan menurut tingkat keparahannya dalam kurun waktu tertentu.

Dengan cara ini, untuk setiap ruas jalan yang data kecelakaannya tersedia, jumlah kecelakaan yang terkait dapat dihitung.

Kelebihan metode ini adalah tidak perlu menghitung rata-rata volume lalu lintas harian, dapat dihitung dengan cepat, mudah dibandingkan dengan jalan lain, dan tingkat keparahan kecelakaan terjadi secara acak, namun tingkat keparahannya juga perlu diperhatikan.

Untuk menentukan lokasi rawan kecelakaan (black spot) pada jalan Simpang Siwalankerto Jalan Ahmad Yani maka ruas jalan dibagi menjadi beberapa segmen, tiap panjang segmen yang digunakan yaitu 200 meter.

Berikut ini adalah data korban kecelakaan yang terjadi pada masing masing tahun

**Tabel 4.5** Rekapitulasi Korban Kecelakaan Tiap Tahun

Korban Kecelakaan	Satuan	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
MD	Orang	3	1	0	1	1	1	7
LB	Orang	2	1	0	0	0	0	3
LR	Orang	15	3	7	5	6	4	40
Total Korban	Orang	20	5	7	6	7	5	50

Sumber: Data Kecelakaan yang diolah

Berdasarkan Tabel 4.4, dapat dihitung angka ekuivalen kecelakaan menggunakan Rumus 2.7.1.

Contoh perhitungan angka ekuivalen kecelakaan :

Data korban: Meninggal Dunia = 1 Luka Berat = 0 Luka Ringan = 4

Maka AEK = 12 MD + 3 LB + 3 LR = 12 . 1 + 3 . 0 + 3 . 4 = 24

Jadi, Angka Ekuivalen kecelakaan pada tahun 2023 adalah sebesar 24

### 3.3 Analisa Lokasi Rawan Kecelakaan ( Black Spot )

Menurut pedoman Pd T-09-2004-B (2004), suatu lokasi dinyatakan sebagai lokasi

rawan kecelakaan lalu lintas apabila :

- a. memiliki angka kecelakaan yang tinggi.
- b. memiliki nilai ekuivalen kecelakaan yang tinggi.
- c. lokasi kejadian kecelakaan relatif menumpuk.
- d. memiliki penyebab kecelakaan dengan faktor yang spesifik.

Menurut Utanaka (2017), keparahan korban tidak menjadi faktor penting dalam menentukan lokasi rawan kecelakaan karena keparahan korban bersifat kebetulan dan secara acak atau tidak pasti, tergantung situasi dan kondisi pada lapangan sehingga jumlah kejadian atau tingkat kecelakaan yang menjadi faktor penting dalam menentukan lokasi rawan kecelakaan. Berikut ini adalah tingkat kecelakaan dan angka ekuivalen kecelakaan dalam rata-rata per tahun tiap 200 meter pada masing-masing segmen yang digunakan dalam penentuan lokasi rawan kecelakaan lalu lintas (black spot) dapat dilihat pada Tabel 4.7

**Tabel 4.8** Lokasi Rawan kecelakaan per segmen pada Ruas Simpang Siwalankerto

Lokasi		LHR	Angka Ekuivalen Kecelakaan							
No	STA - STA		2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total	Rata-rata
1	0+000 – 0+200	338622	-	6	-	9	-	-	15	2.5
2	0+200 – 0+400	338622	21	-	3	-	-	3	27	4.5
3	0+400 – 0+600	338622	-	-	-	-	6	-	6	1
4	0+600 – 0+800	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0+800 – 1+000	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1+000 – 1+200	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1+200 – 1+400	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1+400 – 1+600	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1+600 – 1+800	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1+800 – 2+000	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
11	2+000 – 2+200	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
12	2+200 – 2+400	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
13	2+400 – 2+600	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
14	2+600 – 2+800	338622	-	-	-	-	-	-	-	-
15	2+800 – 3+000	338622	-	3	6	-	-	-	9	1.5
16	3+000 – 3+200	338622	-	-	-	-	-	6	6	1
17	3+200 – 3+400	418533	-	-	-	-	-	-	-	-
18	3+400 – 3+600	418533	-	-	-	-	-	-	-	-
19	3+600 – 3+800	418533	-	-	-	-	-	-	-	-
20	3+800 – 4+000	418533	-	-	-	-	-	-	-	-
21	4+000 – 4+200	418533	-	-	-	12	-	-	12	2
22	4+200 – 4+400	418533	66	15	12	-	24	-	117	19.5
23	4+400 – 4+600	418533	-	-	-	6	-	15	21	3.5
Total Keseluruhan Jalan			87	24	21	27	30	24	213	
Rata-rata per tahun keseluruhan jalan										35.5

**Sumber : Hasil Analisa**

Hal ini menunjukkan bahwa jumlah kecelakaan yang terjadi selalu menurun tiap tahunnya. Angka Ekuivalen Kecelakaan periode tahun 2018 – 2023 secara keseluruhan ruas jalan berjumlah 213 dengan rata – rata per tahun 35.5 serta angka ekuivalen kecelakaan tertinggi yang terletak pada STA 4+200 – 4+400 sebesar rata – rata 19.5 per tahun yang berlokasi area sebelum Simpang Brigjend Katamso.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dalam Tugas Akhir ini, dapat disimpulkan :

1. Karakteristik kecelakaan lalu lintas pada Ruas Simpang Siwalankerto sampai Simpang Brigjend Katamso menunjukkan bahwa kecelakaan yang terjadi lebih banyak melibatkan sepeda motor dengan jumlah korban meninggal dunia sebanyak 7 korban, korban luka berat sebanyak 3 korban dan jorban luka ringan sebanyak 40 korban.

2. Pada tahun 2018 sampai 2023 tingkat kecelakaan sebesar 213 dengan angka ekuivalen

kecelakaan rata-rata pertahun sebesar 35.5.

3. Lokasi titik rawan kecelakaan (black spot) di Ruas Simpang Siwalankerto sampai Simpang Brigjend Katamso terdapat pada STA 4+200 – 4+400 dengan angka ekuivalen kecelakaan sebesar 19.5.

4. Solusi yang bisa dilakukan untuk mengurangi Tingkat kecelakaan di Ruas Simpang Siwalankerto sampai Simpang Brigjend Katamso Jalan Ahmad Yani dengan memasang rambu-rambu lalu lintas seperti rawan kecelakaan, kurangi kecepatan dan dilarang parkir sepanjang jalur serta penertiban pelanggar lalu lintas oleh polisi.

---

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak M. S. Donny C., S. ST., selaku dosen pembimbing penulis sekaligus Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika, teman-teman teknik sipil Angkatan 2018, Ibu dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam menyusun Tugas Akhir ini dan teman-teman yang terlibat dalam penulisan artikel ini karena tanpa adanya dukungan dan bantuan serta motivasi yang diberikan penulis tidak akan bisa menyelesaikan artikel ini.

---

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. Penanganan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas. Jakarta.

Direktorat Jendral Bina Marga Direktorat Bina Jalan Kota. 1977. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta.

Ewing, R. 1999. Traffic Calming Impacts. In Traffic Calming: State and Practice. Washington DC: Institute of Transportation Engineers.

Hobbs, F. D. 1995. Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas Edisi Kedua. Diterjemahkan oleh Suprpto T M dan Waldjiono. Yogyakarta: Gajah Mada University Press

Kadiyali, 1983. Klasifikasi Kecelakaan Lalu Lintas Jalan Raya, Media Teknik No.2 Tahun V Edisi Juni 1983.

Sugiyono, 2007. Metode Penelitian Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: ALFABETA.

Warpani, S.P. 2001. Rekayasa Lalu Lintas. Bharata, Jakarta.