

INDONESIAN INTER-UNIVERSITY TRANSPORT STUDIES FORUM - ENGINEERING FACULTY OF THE UNIVERSITY OF LAMPUNG

Presents this Certificate to

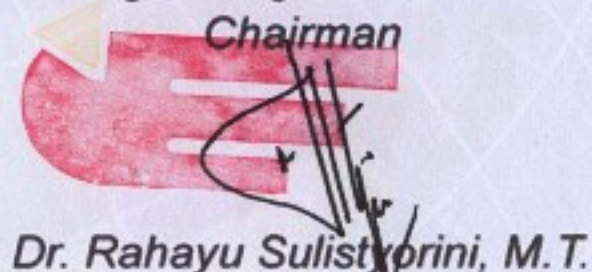
Dwi Prasetyanto

*as
Presenter*

on

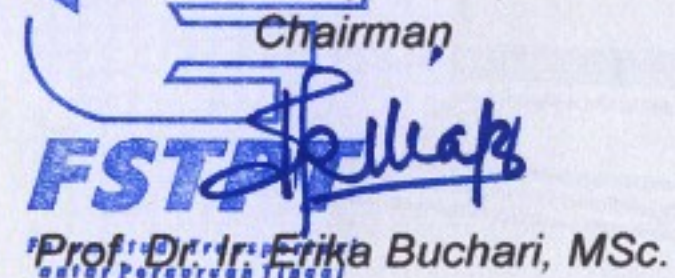
*the 18th International Symposium of Indonesian Inter-University Transport Studies Forum
hosted by the University of Lampung
August 27th - 28th, 2015*

Organizing Committee
Chairman



Dr. Rahayu Sulistyoprini, M.T.

Indonesian Inter-University Transport Studies Forum
Chairman



Prof. Dr. Ir. Erika Buchari, MSc.

PREFACE

Indonesian Inter-University Transport Studies Forum (FSTPT) as a forum for transportation researchers, observers and college organizes an international symposium with the theme "Connectivity of Transportation Infrastructure in Supporting Logistic Systems". This is a forum of sharing idea and advance discussion all about transportation problems from several points of view including from University/Academic, related Agency, Policy maker and also Citizen in our Country. This symposium is one of annual meeting member FSTPT result in Jember University on 22 August 2014 which was established The University of Lampung as a host for the 18th FSTPT symposium.



We would like to thank for all of your good cooperation, effort & coordination from all parties for success this symposium including Central Committee of FSTPT. Also we would like to thank you very much for your value-able time especially my honor Rector who support very much this symposium, my Dean, Central Committee of FSTPT 2014-2016, All of my Associates in all over Indonesia, All Government and Privat Agency and All of my Partner / Colleague in Lampung University.

This symposium series started from opening on August 27, with workshop event from 4 keynote speaker (Mr. Prof. Dr. Ir. Agus Taufik Mulyono, M.T.; Prof. Dr. Ir. Rokhmin Dahuri, MS; Dr. Ir. Bona Frazila, M.Sc. and Ir. Tri Tjahjono, M.Sc., Ph.D. The interesting topic will include about transportation, logistic, road performance, road quality handling, integrated transportation and coastal management. At the same day also we will perform annual meeting of FSTPS member.

The symposium on August 28 present five key note speaker (Dr. Shinya Hanaoka; Mr. Leo Haring; Prof. Ir. Ofyar Z. Tamin, MSc., PhD.; Dr. Ir. Hermanto Dardak, MSc., and Ir. Zulfikri, M.Sc, DEA), then continued after lunch with parallel session, about 146 papers including from Indonesia (from Aceh 'till Eastern) and foreign member. These papers had been properly reviewed and selected by the Scientific Committee (thank you very much), about 247 papers were reviewed.

The hole series of this symposium finalized with Krakatau field trip (tour), Pahawang island and also Tapis Carnival as a series of Krakatau festival, this is an annual festival in Lampung province to expose the beauty of Lampung province tourism. The outcome of this symposium is International Proceeding Paper, and the selected paper will be registered in an International journal.

We are very grateful to have you all here in this symposium, Thank you.

chairman of the conference

Dr. Rahayu Sulistyorini

WELCOME MESSAGE



Ladies and Gentlemen,

Indonesian Inter University Transport Studies Forum, or Forum Studi Transportai antar Perguruan Tinggi (FSTPT) was established in 1998. Since then 18 Conferences have been carried out in many Universities in Indonesia. On behalf of the FSTPT, I would like to extend my warmest welcome to all Universities participating in the 18th International Conference of Indonesian Inter University Transport Studies Forum, held in Lampung University, Indonesia from 27th to 30th August 2015.

I would like to deliver our highest appreciation to Lampung University for their availability, great effort and hospitality in hosting and organizing this 18th FSTPT conference.

It is our satisfaction to realize that the conferences organized by FSTPT are uninterrupted since 1998 up to 2015, which have provided an opportunity for the professionals and researchers to exchange their knowledge and share about the latest development and research in transportation. There have been 1908 papers, published in 17 proceeding until year 2014.

I should express my gratitude to all the members of the organizing committee who have worked hard to prepare the conference, and special thanks to the chairman of the conference, DR. Rahayu Sulistyorini, who has dedicated her valuable time to organize this conference.

Finally, I wish all members of FSTPT a successful and motivating conference, and have a fruitful experience in this Conference.

Head of
Indonesian Inter University Transport Studies Forum

Prof. Dr. Ir. Erika Buchari, M.Sc.



REVIEWERS

1	Prof. Dr-Ing. Ahmad Munawar	Universitas Gadjah Mada
2	Prof. Dr. Leksmono S. Putranto	Universitas Tarumanagara
3	Prof. Dr. Siti Malkhamah	Universitas Gadjah Mada
4	Prof. Dr. Erika Buchari	Universitas Sriwijaya
5	Prof. Dr. Sugeng Wiyono	Universitas Islam Riau
6	Prof. Dr. Ade Sjafruddin	Institut Teknologi Bandung
7	Prof. Dr. Budi Hartanto Susilo	Universitas Kristen Maranatha
8	Prof. Dr. I. Nyoman Arya Thanaya	Universitas Udayana
9	Prof. Dr. Agus Taufik Mulyono	Universitas Gajah Mada
10	Dr. Achmad Wicaksono	Universitas Brawijaya
11	Dr. Ludfi Djakfar	Universitas Brawijaya
12	Dr. Eng. Syafi'i	Universitas Sebelas Maret
13	Dr. Jachrizal Soemabrata	Universitas Indonesia
14	Dr. Ary Setyawan	Universitas Sebelas Maret
15	Dr. Muhammad Isya	Universitas Syiah Kuala
16	Dr. Sofyan Saleh	Universitas Syiah Kuala
17	Dr. Didin Kusdian	Universitas Sangga Buana
18	Dr. A. Caroline Sutandi	Universitas Katolik Parahyangan
19	Dr.Eng. Iman Haryanto	Universitas Gadjah Mada
20	Dr. Purnawan	Universitas Andalas
21	Dr. La Ode Muh. Maghribi	Universitas Sulawesi Tenggara
22	Dr. Sri Sunarjono	Universitas Muhammadiyah Surakarta
23	Dr. Tri Basuki Joewono	Universitas Parahyangan
24	Dr. Miftahul Fauziah	Universitas Islam Indonesia
25	Dr. Harmein Rahman	Institut Teknologi Bandung
26	Dr. Rahayu Sulistyorini	Universitas Lampung
27	Dr. Putu Suthanaya	Universitas Udayana
28	Dr. D.M. Priyantha Wedagama	Universitas Udayana
29	Dr. Aine Kusumawati	Institut Teknologi Bandung
30	Dr. Endang Widjajanti	Institut Sains dan Teknologi Nasional
31	Dr. Russ Bona Frazila	Institut Teknologi Bandung
32	Dr. Sony S Wibowo	Institut Teknologi Bandung
33	Dr. Muslich Hartadi Sutanto	Universitas Muhammadiyah Surakarta
34	Dr. Joni Arliansyah	Universitas Sriwijaya
35	Dr. Lieke E.N. Waluyo	Universitas Gunadarma
36	Dr. Taslim Bahar	Universitas Tadulako
37	Dr. Hera Widyastuti	Institut Teknologi 10 November
38	Dr. Bagus Hario Setiadji	Universitas Diponegoro
39	Dr. Hendro Prawobo	Universitas Gunadarma
40	Dr. Nahry	Universitas Indonesia
41	Dr. Dwi Prasetyanto	Institut Teknologi Nasional
42	Dr. Dewanti	Universitas Gajah Mada

Bandar Lampung
2015

PERKIRAAN ZONA DILEMA MOBIL PENUMPANG PADA PERSIMPANGAN BERLAMPU LALULINTAS DENGAN FASILITAS RUANG HENTI KHUSUS SEPEDA MOTOR.

Dwi Prasetyanto

Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Jl. PHH Mustapha No. 23, Bandung
Tlp: (022) 7272215
dwi_prasetyanto@yahoo.co.id

Elkhasnet

Jurusan Teknik Sipil,
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional
Jl. PHH Mustapha No. 23, Bandung
Tlp: (022) 7272215
elkhasnet@itenas.ac.id

Abstract

One of the important elements at signalized intersections in Bandung is the design of special stopping space for motorcycle. A special stopping space for motorcycle at signalized intersection allowing motorcycle ahead start when the traffic signal changes from red to green. Installation of special motorcycles stopping space (RHK) can reduce conflict between motorcycles with another vehicle. Installation of RHK on traffic signal intersection also effects of intersection performance especially effect of dilemma zone. The dilemma zone is defined as the area in which it may be difficult for a driver to decide whether to stop or proceed through the intersection at the onset of the yellow signal indication.

In order to know how far is the effect a research concerning that matter was conducted and presented as the subject of this paper. The data simulations were used to calculate length of dilemma zone and length of distance where four-wheel vehicle will stop at RHK. Two types of dilemma zone are used in calculation, namely Type I Dilemma Zone and Type II Dilemma Zone. The research result shows that vehicle approaching speed will effects length of dilemma zone. Improperly design of RHK can potentially place drivers in a dilemma zone, so the four-wheel vehicle will stop on RHK.

Keywords: RHK, dilemma zone, passenger car.

Abstrak

Salah satu elemen penting di persimpangan bersinyal di Bandung adalah desain ruang henti khusus sepeda motor. Ruang henti khusus untuk sepeda motor memungkinkan sepeda motor mulai start di depan ketika perubahan sinyal lalu lintas dari merah ke hijau. Pemasangan ruang khusus sepeda motor (RHK) dapat mengurangi konflik antara sepeda motor dengan kendaraan lain. Pemasangan RHK pada persimpangan bersinyal juga mempengaruhi kinerja persimpangan terutama pengaruh zona dilema. Zona dilema didefinisikan sebagai area dimana pengendara yang mendekati persimpangan bersinyal harus memutuskan apakah akan melanjutkan atau berhenti di awal indikasi kuning.

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemasangan RHK, maka dilakukan penelitian mengenai hal tersebut yang dijadikan topik bahasan dalam makalah ini. Simulasi data digunakan untuk menghitung panjang zona dilema zone dan jarak dimana kendaraan roda empat akan berhenti pada RHK. Dua tipe zona dilema digunakan dalam perhitungan, yaitu zona dilema Tipe I dan zona dilema tipe II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan kendaraan yang mendekati persimpangan akan mempengaruhi panjang zona dilema. Perencanaan RHK yang kurang tepat berpotensi dapat menempatkan pengendara dalam zona dilema, sehingga kendaraan roda empat akan berhenti pada RHK.

Kata Kunci: RHK, zona dilema, mobil penumpang

PENDAHULUAN

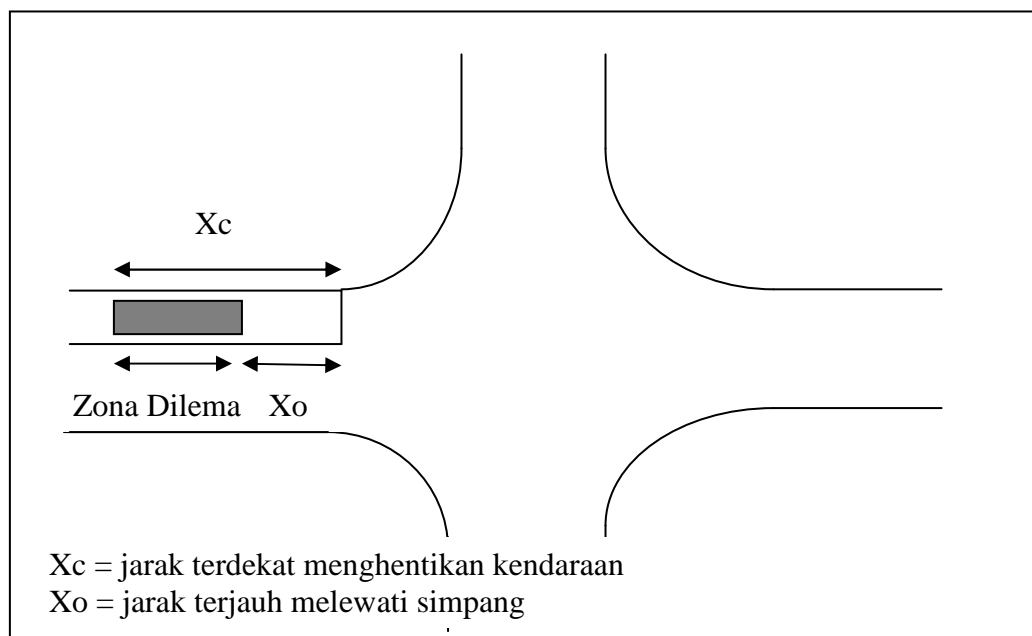
Ruang henti khusus (RHK) sepeda motor merupakan salah satu fasilitas bagi sepeda motor untuk berhenti di persimpangan selama lampu merah. RHK sepeda motor bertujuan untuk mengurangi tingkat konflik dan tingkat keparahan konflik antara sepeda motor dengan kendaraan bermotor lainnya. Pemasangan RHK sepeda motor telah dilakukan di beberapa kota di Indonesia, antara lain Bandung dan Semarang. Tindak lanjut dari pemasangan RHK adalah akan dilakukan penerapan hukum bagi kendaraan roda empat atau lebih yang berhenti pada RHK.

Pemasangan RHK mengakibatkan bergesernya garis henti bagi kendaraan bermotor lain selain sepeda motor. Pergeseran ini berakibat pada perubahan zona dilema bagi kendaraan bermotor selain sepeda motor. Zona dilema didefinisikan sebagai area dimana pengendara yang mendekati persimpangan bersinyal harus memutuskan apakah akan melanjutkan atau berhenti di awal indikasi kuning. Zona dilema di simpang bersinyal merupakan faktor utama penyebab tabrakan kendaraan depan-belakang dan tabrakan depan-samping (Mingmin, 2013).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh RHK sepeda motor terhadap zona dilema kendaraan roda empat. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data simulasi dan perhitungan menggunakan metode Gazis (Gaziz, 1959) dan metode Zegeer (Knodler, 2009).

ZONA DILEMA PADA PERSIMPANGAN BERSINYAL

Zona dilema dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu zona dilema tipe I dan zona dilema tipe II. Gambar 1 memperlihatkan zona dilema tipe I.



Gambar 1. Zona Dilema Tipe I.

Gazis et.al. (1959) dan Pengfei (2009) menyatakan bahwa zona dilema tipe I diperoleh berdasarkan perbedaan jarak terdekat kendaraan untuk menghentikan kendaraan (X_c) dengan jarak terjauh kendaraan dapat melintasi persimpangan dengan aman (X_o). Jarak tersebut didapatkan ketika aspek sinyal menunjukkan kuning.

Persamaan 1 merupakan persamaan jarak menghentikan kendaraan dengan aman, sedangkan persamaan 2 adalah persamaan untuk mendapatkan jarak ketika kendaraan melalui persimpangan.

$$x_c = v_0 \partial + \frac{v_0^2}{2a_2} \quad (1)$$

$$x_o = v_0 \tau - \frac{1}{2} a_1 (\tau_o - \partial)^2 - (w + L) \quad (2)$$

Jika pengemudi tidak mempercepat kendaraannya maka persamaan 2 berubah menjadi persamaan 3.

$$x_o = v_0 \tau - (w + L) \quad (3)$$

Dengan:

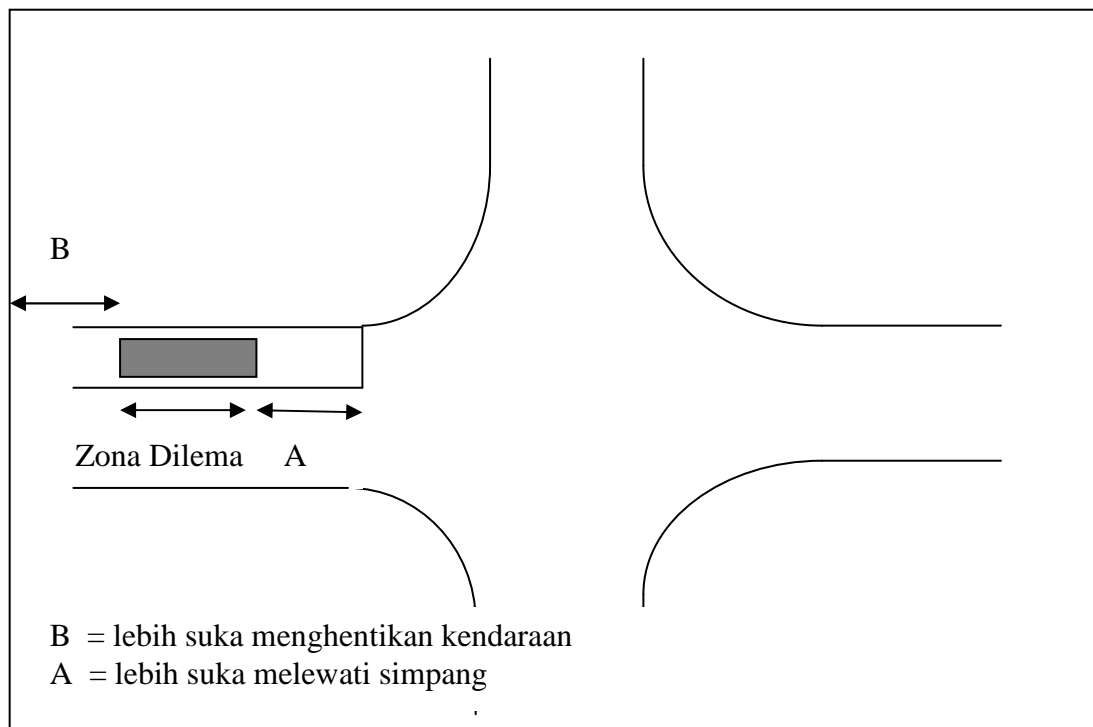
V_0	=	kecepatan kendaraan ketika aspek sinyal warna kuning (m/dt)
a_1	=	percepatan (m/dt ²)
a_2	=	perlambatan (m/dt ²)
∂	=	waktu persepsi-reaksi (dt)
L	=	panjang kendaraan (m)
W	=	lebar persimpangan (m)
τ	=	waktu kuning (dt)

Pada saat X_c lebih besar dari X_o maka akan diperoleh zona dilema tipe I dengan panjang $X_c - X_o$, seperti terlihat pada persamaan 3. Berdasarkan asumsi ketika kendaraan melintasi persimpangan tidak mempercepat lajunya maka zona dilema dapat dihilangkan dengan menyesuaikan interval *clearance* $x_c = x_o$ sehingga diperoleh waktu kuning seperti persamaan 5.

$$x_c - x_o = v_0 \partial - v_0 \tau + \frac{v_0^2}{2a_2} + w + L \quad (4)$$

$$\tau_{min} = \partial + \frac{v_0}{2a_2} + \frac{w+L}{v_0} \quad (5)$$

Tipe II zona dilema telah diidentifikasi berdasarkan penelitian yang dikembangkan oleh Zegeer (1978) dan Chang (1985) dalam Knodler (2009). Gambar 2 mengilustrasikan zona dilema tipe II.



Gambar 2. Zona Dilema Tipe II

Batas zona dilema Tipe II sulit untuk didefinisikan karena dipengaruhi oleh faktor pengambilan keputusan pengemudi. Zona dilema tipe II diawali dari posisi pendekat ke simpang bersinyal dimana kebanyakan orang memilih untuk menghentikan kendaraan saat sinyal kuning menyala dan akhir zona pada posisi dimana kebanyakan orang memilih untuk terus melalui persimpangan.

Beberapa upaya telah dilakukan untuk menentukan lokasi zona dilema Tipe II. Pada tahun 1978, Zegeer dalam Knodler (2009) mendefinisikan batas zona dilema Tipe II berkaitan dengan keputusan pengemudi untuk menghentikan kendaraan. Awal zona ditentukan pada posisi dimana 90 % pengemudi menghentikan kendaraannya dan akhir zona didasarkan pada lokasi dimana 10 % pengemudi menghentikan kendaraannya.

Chang (1985) dalam Knodler (2009) mencoba untuk menentukan batas zona dilemma berdasarkan waktu tempuh ke garis stop. Penelitian menunjukkan bahwa 85 % pengemudi menghentikan kendaraan pada tiga detik atau lebih sebelum garis stop, sedangkan pengemudi akan melanjutkan melalui persimpangan pada waktu dua detik atau kurang dari garis stop. Berdasarkan temuan tersebut Knodler (2009) menyimpulkan bahwa zona dilema Tipe II ada di daerah waktu tempuh ke garis stop antara 5,5 detik sampai 2,5 detik.

RUANG HENTI KHUSUS SEPEDA MOTOR

Ruang henti khusus (RHK) sepeda motor merupakan salah satu fasilitas bagi sepeda motor untuk berhenti di persimpangan selama lampu merah. RHK sepeda motor bertujuan untuk mengurangi tingkat konflik dan tingkat keparahan konflik antara sepeda motor dengan kendaraan bermotor lainnya.

Secara umum terdapat 2 jenis RHK, yaitu RHK tipe kotak dan RHK tipe P. RHK tipe kotak digunakan jika proporsi sepeda motor disetiap lajunya relatif sama. RHK tipe P adalah area RHK dengan perpanjangan pada pendekat simpang paling kiri yang berfungsi untuk menampung banyaknya volume sepeda motor yang bergerak di lajur kiri. Dimensi area RHK ditentukan berdasarkan jumlah penumpukan sepeda motor. Secara umum panjang area RHK berkisar antara 8 m sampai 16 m (Pusjatan,2013).

ANALISIS ZONA DILEMA

Tabel 1 memperlihatkan panjang zona dilema berdasarkan beberapa variasi kecepatan. Hasil tersebut diperoleh berdasarkan lamanya waktu kuning 3 detik, waktu persepsi-reaksi 2,5 detik, perlambatan $3,4 \text{ m/dt}^2$, panjang kendaraan 4 m, lebar persimpangan 12 m, dan pendekat persimpangan pada kondisi datar.

Tabel 1 Panjang Zona Dilema

Kecepatan		Xc		Xo		Xc-Xo	
km/jam	m/dt	Tipe I (m)	Tipe II (m)	Tipe I (m)	Tipe II (m)	Tipe I (m)	Tipe II (m)
25	7	24.5	34.7	4.8	17.4	19.6	17.4
30	8	31.0	41.7	9.0	20.8	22.0	20.8
36	10	39.7	50.0	14.0	25.0	25.7	25.0
40	11	45.9	55.6	17.3	27.8	28.6	27.8
45	13	54.2	62.5	21.5	31.3	32.7	31.3
50	14	63.1	69.4	25.7	34.7	37.4	34.7
55	15	72.5	76.4	29.8	38.2	42.7	38.2
60	17	82.5	83.3	34.0	41.7	48.5	41.7

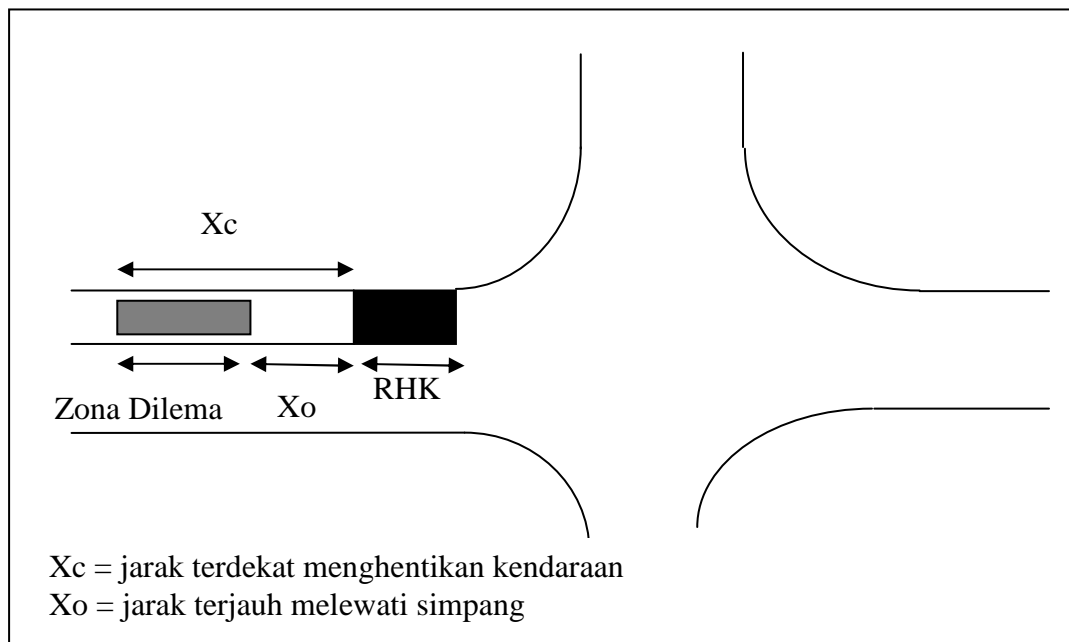
Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa zona dilema Tipe I lebih panjang dibandingkan dengan zona dilema Tipe II, namun jarak pandangan henti (Xc) Tipe I lebih pendek dari jarak pandangan henti Tipe II. Dengan adanya RHK maka zona dilema bagi kendaraan roda empat akan bergeser dengan tambahan panjang RHK antara 8 m sampai 19 m.

Tabel 2 mengilustrasikan kecepatan kendaraan versus rentang jarak kendaraan roda empat yang akan berhenti pada area RHK sepanjang 8 m. Rentang jarak kendaraan roda empat dengan kecepatan 25 km/jam sebesar 24,5 m sampai 32,5 m dimana pada rentang ini

kendaraan roda empat akan berhenti pada area RHK. Untuk RHK sepanjang 9 m sampai 19 m, maka rentang jarak diperoleh berdasarkan jarak pandangan henti ditambah dengan panjang RHK. Pergeseran zona dilema bagi kendaraan roda empat diilustrasikan pada Gambar 3.

Tabel 2 Rentang Jarak Kendaraan yang Berhenti pada RHK 8 meter

Kecepatan km/jam	Xc (m)	
	Tipe I	Tipe II
25	24.5 - 32.5	34.7 - 42.7
30	31.0 - 39.0	41.7 - 49.7
36	39.7 - 47.7	50.0 - 58.0
40	45.9 - 53.9	55.6 - 63.6
45	54.2 - 62.2	62.5 - 70.5
50	63.1 - 71.1	69.4 - 77.4
55	72.5 - 80.5	76.4 - 84.4
60	82.5 - 90.5	83.3 - 91.3



Gambar 3. Pergeseran Zona Dilema Bagi Mobil Penumpang

Pergeseran panjang zona dilema bagi kendaraan roda empat akan menyebabkan pengemudi kendaraan roda empat bertambah ragu-ragu untuk melintasi persimpangan karena dikhawatirkan berhenti pada kawasan RHK. Kecenderungan ini dimungkinkan karena pengemudi hanya memperhitungkan jarak ke tiang lampu lalu lintas dimana garis stop berada tidak jauh dari tiang lampu lalu lintas. Mengingat kecenderungan tersebut, maka diperlukan adanya informasi yang jelas dalam pengambilan keputusan bagi pengemudi untuk menghentikan atau melanjutkan perjalanannya. Dengan kecepatan yang semakin tinggi maka kemungkinan kendaraan berhenti pada RHK menjadi lebih besar.

KESIMPULAN

Penggunaan metode Gaziz untuk perhitungan zona dilema mengasumsikan bahwa kecepatan kendaraan ketika masuk ke persimpangan dianggap konstan. Asumsi ini mempunyai kelemahan karena sebagian pengendara akan mengubah kecepatan kendaraannya ketika aspek sinyal menunjukkan warna kuning.

Jarak terdekat mendekati simpang Tipe I dan jarak terjauh melalui simpang Tipe I lebih kecil dibandingkan dengan Tipe II, namun panjang Zona dilema Tipe I lebih besar dibandingkan dengan zona dilema Tipe II. Jarak ini didasarkan pada garis stop yang berada didekat lampu lalu lintas, sehingga untuk kendaraan roda empat batasan zona dilemma diukur dari garis henti awal RHK.

Zona dilema kendaraan roda empat yang bergeser semakin jauh dari garis stop berkecenderungan akan mengakibatkan kendaraan roda empat dapat berhenti di kawasan RHK. Masalah ini akan menjadi lebih kritis pada saat kendaraan roda empat mendekati persimpangan dengan kecepatan yang semakin tinggi.

SARAN

Metode yang dikembangkan oleh Knodler (2009) dengan mengambil batasan waktu tempuh untuk mendapatkan area zona dilema antara 2,5 detik sampai 5 detik perlu diteliti lebih lanjut berkaitan dengan perilaku pengendara di Indonesia. Perhitungan sebaiknya dilakukan di beberapa lokasi persimpangan dan geometri persimpangan yang berbeda.

Penambahan tampilan digital pada lampu lalu lintas akan mengurangi zona dilema bagi pengendara. Tampilan digital yang menunjukkan lamanya waktu hijau sisa akan membantu pengendara untuk mengambil keputusan apakah akan menghentikan kendaraan atau meneruskan perjalanan melewati persimpangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gazis, D., Herman, R. and Maradudin, A., 1959, *The Problem of The Amber Signal Light in Traffic Flow*, Research Laboratories, General Motors Corporation, Warren, Michigan.
- Knodler, M.A. and Hurwitz, D.S., 2009, *Final Report: An Evaluation of Dilemma Zone Protection Practices for Signalized Intersection Control*, University of Massachusetts Transportation Center.
- Mingmin, W., Wanjing, M., Lia, L., 2013, *Characterize Dilemma Zone and Minimize its Effect at Coordinated Signalized Intersections*, Procedia - Social and Behavioral Sciences.
- Pengfei, L. 2009. *Stochastic Methods for Dilemma Zone Protection at Signalized Intersections, Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy*, The Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Pusjatan, 2013, *Modul Pelatihan Perancangan RHK*, www.btlj-pusjatan.com