

PENGEMBANGAN MODEL KESELAMATAN UNTUK PENYEBERANGAN JALAN KOTA BANDUNG (STUDI KASUS SIMPANG BERSINYAL)

Istiqomah Nurhidayati¹, Aine Kusumawat², Sri Hendarto³

Program Studi Magister Sistem dan Teknik Jalan Raya^{1,2,3}
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha no. 10, Bandung 40132

icheiche31@gmail.com¹, aine_kusumawati@yahoo.com², hendartosri@gmail.com³

Abstrak

Kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab utama kematian peringkat ke-10 di Kota Bandung. Pejalan kaki adalah pengguna jalan yang rentan terhadap kecelakaan. Kecelakaan pejalan kaki sering terjadi di simpang karena pengguna jalan yang beragam dan bergerak menggunakan ruang jalan yang sama sehingga menimbulkan interaksi antara pengguna jalan yang kompleks. Keselamatan pejalan kaki di simpang masih sangat rendah sehingga penting dilakukan sebuah studi untuk mengurangi jumlah kecelakaan pejalan kaki. Sebuah model yang telah dikembangkan oleh FHWA (Federal Highway Administration) untuk keselamatan pejalan kaki di simpang adalah model PedISI (Pedestrian Intersection Safety Index). Model ini dapat digunakan untuk menentukan simpang mana yang perlu ditangani sebelum terjadi kecelakaan berdasarkan nilai PedISI. Nilai PedISI menunjukkan tingkat keselamatan pejalan kaki di simpang. Tesis ini mengembangkan model Pedestrian Intersection Safety Index (PedISI) untuk simpang bersinyal Kota Bandung dengan variabel-variabel yang dimodifikasi. Data yang digunakan untuk pengembangan model adalah data kecelakaan pejalan kaki, data karakteristik simpang, data perilaku (konflik) dan data nilai keselamatan. Lokasi penelitian terdiri dari 16 simpang bersinyal dengan tipe 8/2 D, 6/2 D, 4/2 D, 4/2 UD dan 2/2 UD. Model PedISI yang terbentuk untuk Simpang Bersinyal Kota Bandung adalah $PedISI = 3,184 + 0,032 \cdot THRULNS - 0,005 \cdot MEDIAN + 0,001 \cdot SPEED85th$ dengan $R^2 = 0,525$. Nilai PedISI untuk Simpang Bersinyal Kota Bandung berdasarkan model tersebut adalah 3,24 – 3,45. Besar rata-rata nilai PedISI sebesar 3,35 dengan standar deviasi 0,06.

Model mampu menggambarkan kondisi keselamatan simpang namun memiliki variasi nilai PedISI yang kecil. Hal ini disebabkan oleh hasil survei yang mengindikasikan adanya keseragaman persepsi responden terhadap nilai keselamatan. Dengan demikian, diperlukan perbaikan teknik pengumpulan data nilai keselamatan agar diperoleh model yang lebih baik.

Kata kunci :

penyeberangan jalan, pejalan kaki, keselamatan, kecelakaan, *Pedestrian Intersection Safety Index* (PedISI).

Abstract

Traffic crashes are the 10th main cause of death in Bandung. Pedestrians are road users who are more vulnerable to crashes. Pedestrian crashes often occur at intersections as diverseroad users move in the same road space, thus making interaction between road users more complex. Currently, pedestrian safety at intersection is still very low, so it is important to do a study to reduce the number of pedestrian crashes. A model that has been developed by FHWA (Federal Highway Administration) for pedestrian safety at intersection is PedISI (Pedestrian Intersection Safety Index). This model can be used to determine which intersections need to be addressed before a crash occurs based on PedISI values. PedISI values show the level of pedestrian safety at intersection. This thesis develops Pedestrian Intersection Safety Index (PedISI) model for signalized intersection in Bandung. The data used consist of pedestrian crashes data, intersection characteristic data, behavioral(conflicts) data and

safety rating data. Data were collected from 16 signalized intersections of types 8/2 D, 6/2 D, 4/2 D, 4/2 UD and 2/2 UD. PedISI model formed for signalized intersection in Bandung is $PedISI = 3,184 + 0,032THRULNS - 0,005MEDIAN + 0,001SPEED85th$ with $R2 = 0,525$. PedISI values for signalized intersections in Bandung based on the model is 3,24 – 3,45. The average value of PedISI is 3,35 with a standard deviation of 0,06. This model is able to describe the safety conditions of intersection though it has small variation in PedISI values. This is due to the results of surveys that indicated uniformity in respondents perceptions of safety rating values. Thus, it is necessary to improve the safety data collection techniques to obtain a better model.

Keywords :

crosswalks, pedestrian, safety, crash, Pedestrian Intersection Safety Index (PedISI).

I. PENDAHULUAN

Keselamatan jalan merupakan isu global yang hangat diperbincangkan dalam beberapa tahun terakhir. Sejalan dengan pesatnya pertumbuhan kendaraan bermotor yang dikombinasikan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan jenis kendaraan yang beragam menyebabkan masalah keselamatan jalan semakin memburuk. Indikator utama yang sering digunakan dalam menilai keselamatan jalan adalah kecelakaan lalu lintas. Kecelakaan lalu lintas diprediksi akan menjadi penyebab utama kematian peringkat ke 7 pada tahun 2030 di dunia.

Kota Bandung sebagai ibukota Provinsi Jawa Barat dihuni oleh 2.490.479 jiwa yang akan meningkat setiap tahunnya. Peningkatan jumlah penduduk berakibat pada aktivitas yang semakin padat dan mobilitas yang tinggi sehingga tidak heran pertumbuhan kendaraan bermotor di Kota Bandung terus meningkat. Ledakan jumlah kendaraan bermotor menjadi pemicu permasalahan transportasi karena penambahan ruas jalan tidak sebanding dengan penambahan jumlah kendaraan bermotor sehingga menjadi salah satu faktor penyebab kecelakaan lalu lintas. Walaupun jumlah kecelakaan lalu lintas di Kota Bandung menurun secara bertahap dari tahun 2013 hingga 2016 namun intervensi untuk meningkatkan keselamatan masih dibutuhkan guna mengurangi jumlah korban yang mayoritas berusia muda dan produktif.

Pejalan kaki adalah pengguna jalan yang teramat rentan. Dalam kejadian tabrakan dengan kendaraan bermotor, pejalan kaki paling berisiko cidera dengan tingkat fatalitas yang tinggi. Hal ini menyoroti kebutuhan mendesak untuk menangani keselamatan terhadap pejalan kaki.

Simpang secara khusus merupakan lokasi yang berisiko tinggi menjadi tempat terjadinya kecelakaan karena volume lalu lintasnya tinggi dan pengguna jalannya beragam yang bergerak dengan menggunakan ruang jalan yang sama sehingga terjadi interaksi antara pengguna jalan yang kompleks. Peningkatan keselamatan di simpang dapat mengurangi jumlah kecelakaan lalu lintas secara signifikan sehingga keselamatan di simpang harus selalu diperhatikan terutama dalam aspek fasilitas penyeberangan.

Salah satu model proaktif yang telah dikembangkan untuk keselamatan pejalan kaki pada simpang adalah model PedISI (Pedestrian Intersection Safety Index). Model PedISI telah dikembangkan oleh FHWA (Federal Highway Administration) dengan menggunakan regresi linier berdasarkan data karakteristik simpang, data kecelakaan, data konflik antara pejalan kaki dengan kendaraan bermotor dan data nilai keselamatan bagi pejalan kaki di simpang. Dalam model ini, pengaruh kondisi data yang berbeda terhadap keselamatan pejalan kaki belum dipertimbangkan sehingga model ini perlu dikembangkan.

Dengan melakukan pengembangan model, dapat dibahas variabel yang teridentifikasi berpengaruh terhadap keselamatan untuk penyeberangan jalan Kota Bandung dan besarnya nilai indeks keselamatan suatu simpang. Diharapkan dengan terbentuknya model untuk penyeberangan jalan Kota Bandung, penanganan terhadap keselamatan dapat dilakukan pada simpang yang tepat sehingga mampu mencegah terjadinya kecelakaan pejalan kaki secara maksimal.

II. KAJIAN LITERATUR

Salah satu model yang dapat digunakan untuk peningkatan keselamatan melalui ukuran statistik adalah model *Pedestrian Intersection Safety Index* (PedISI). Model PedISI merupakan pengembangan dari indeks keselamatan bagi pejalan kaki secara makro (Carter et al., 2007). Model ini dikembangkan oleh FHWA dengan tujuan mempermudah para

insinyur, perencana dan praktisi lain untuk menggunakan karakteristik simpang guna secara proaktif memprioritaskan keselamatan pejalan kaki di kawasan penyeberangan jalan dan pendekatan pada simpang.

Dengan menggunakan variabel-variabel yang menunjukkan kemungkinan resiko yang lebih tinggi bagi pejalan kaki, PedISI dapat digunakan untuk mengidentifikasi kawasan penyeberangan jalan dan pendekatan simpang yang memiliki prioritas tertinggi untuk peningkatan keselamatan pejalan kaki dalam yuridiksi tertentu. Setelah lokasi dengan prioritas tinggi teridentifikasi, praktisi dapat melakukan evaluasi yang lebih mendalam pada setiap lokasi untuk menentukan tindakan penanganan yang paling tepat untuk permasalahan keselamatan yang ada.

Pengembangan model PedISI mengikuti langkah-langkah dasar sebagai berikut:

1. Pemilihan lokasi studi
2. Pengumpulan data karakteristik simpang
3. Pengumpulan data keselamatan terhadap simpang yang dikaji
4. Menghubungkan data karakteristik simpang dengan keselamatan simpang
5. Membentuk indeks keselamatan pejalan kaki di simpang

Perbedaan karakteristik pendekatan simpang dapat mempengaruhi keselamatan pejalan kaki. Model PedISI lebih ditujukan untuk mengevaluasi keselamatan pejalan kaki pada setiap pendekatan di persimpangan tertentu dibandingkan untuk mengevaluasi keselamatan pejalan kaki pada simpang secara keseluruhan.

Pokok dari pengembangan model PedISI terdiri dari 4 (empat) langkah untuk mengukur keselamatan yaitu kecelakaan, perilaku (konflik dan menghindari manuver) dan penilaian berdasarkan ahli atau pendapat pengguna yang digambarkan dalam konsep piramida dalam **Gambar 1**.



Gambar 1 Hirarki Pengukuran Keselamatan
(Carter et al., 2007)

Pemilihan lokasi dalam model PedISI oleh FHWA berdasarkan hasil pertemuan panel para ahli untuk mengumpulkan pendapat mengenai faktor-faktor penting dari simpang yang mendasari masalah keselamatan pejalan kaki. Karakteristik simpang pada lokasi yang ditinjau untuk model PedISI yang dikembangkan oleh FHWA adalah sebagai berikut:

1. Jenis pengontrol lalu lintas (sinyal atau rambu henti)
2. Jumlah lajur (dua lajur, empat lajur dan lain-lain)
3. Jenis median (tidak terbagi atau terbagi)
4. Ada atau tidaknya parkir di jalan
5. Berbagai volume pejalan kaki dan volume lalu lintas

Data yang dikumpulkan meliputi data karakteristik fisik, data kecelakaan, data perilaku dan data penilaian keselamatan secara subjektif. Pengumpulan data simpang dan rekaman video di lokasi dilakukan dengan bantuan pengumpulan data lokal dari setiap kota.

1. Data karakteristik fisik

Data karakteristik fisik meliputi data geometrik simpang, pengontrol lalu lintas dan fasilitas bagi pejalan kaki. Data ini digunakan sebagai variabel bebas dalam analisis regresi untuk memprediksi indeks keselamatan simpang.

2. Data kecelakaan

Data historis kecelakaan merupakan data yang paling umum digunakan untuk pengukuran keselamatan suatu lokasi. Dalam penelitian ini, data kecelakaan yang ada hanya sebagai yuridiksi. Hal ini dikarenakan data kecelakaan pada banyak kasus, tidak

memiliki informasi lokasi yang cukup untuk menentukan posisi kecelakaan di simpang.

3. Data perilaku

Data perilaku digunakan sebagai informasi tambahan mengenai keselamatan simpang. Data perilaku meliputi konflik dan menghindari manuver. Konflik adalah interksi tiba-tiba yang terjadi untuk menghindari tabrakan sedangkan menghindari manuver adalah perubahan pergerakan karena interaksi dari beberapa pihak. Data dikumpulkan dari rekaman video lokasi simpang yang ditinjau dan dilakukan pencatatan data selama 2 jam. Pengumpulan data dilakukan pada hari kerja dengan kondisi cuaca cerah (Pukul 08.00-18.00).

4. Data nilai keselamatan

Studi ini berusaha untuk mengevaluasi keselamatan dalam bentuk nilai sebagai tambahan untuk mengukur keselamatan. Orang-orang yang banyak memiliki pengetahuan tentang pejalan kaki akan memberi nilai sesuai dengan persepsinya terhadap tingkat keselamatan bagi pejalan kaki. Data ini bersifat subjektif dan dapat dikumpulkan dalam jumlah banyak dalam waktu yang singkat.

Data dari tiga jenis pengukuran keselamatan yakni data kecelakaan pejalan kaki, perilaku dan nilai keselamatan dikumpulkan untuk pengembangan model PedISI. Pengembangan model PedISI diawali dengan pengembangan model dari setiap jenis pengukuran keselamatan. Model nilai keselamatan adalah model inti dalam pengembangan model PedISI karena model ini yang mengarah pada pengembangan indeks keselamatan. Meskipun model nilai keselamatan menjadi dasar dalam pengembangan indeks, model perilaku juga memiliki kontribusi terhadap indeks keselamatan.

PedISI dikembangkan menggunakan analisis regresi linier berganda untuk menghubungkan variabel terikat yaitu rata-rata nilai skor keselamatan terhadap angka dari variabel bebas yang mendeskripsikan geometri simpang, fasilitas pejalan kaki dan kondisi lalu lintas. Variabel bebas tersebut merupakan variabel bebas yang signifikan pada model perilaku dan model nilai keselamatan. Analisis dilakukan hanya pada pendekatan jalan utama.

Model nilai keselamatan dikembangkan menggunakan model regresi linear berganda karena data nilai keselamatan secara umum mengikuti distribusi normal sedangkan model perilaku dikembangkan menggunakan model regresi Poisson tergeneralisasi karena data perilaku secara umum mengikuti distribusi Poisson. Semua variabel bebas yang signifikan dalam kedua model dipertahankan dan digunakan dalam pengembangan model PedISI. Hasil dari pengembangan model PedISI oleh FHWA dinyatakan dalam persamaan regresi sebagai berikut:

$$\text{PEdISI} = 2,372 - 1,867\text{SIGNAL} - 1,807\text{STOP} + 0,335\text{THRULNS} + 0,018\text{SPEED} + 0,006(\text{MAINDT}*\text{SIGNAL}) + 0,238\text{COMM} \dots[1]$$

III. METODOLOGI

Metodologi penelitian akan memaparkan tentang penentuan lokasi yang ditinjau, metode pengumpulan data baik data sekunder maupun data primer dan metode pengolahan dan analisis data. Urutan kegiatan yang dilakukan dalam penelitian meliputi:

- Memilih lokasi penelitian berdasarkan kriteria yang ditentukan sesuai dengan kondisi dan faktor-faktor penting dari simpang bersinyal yang mendasari masalah keselamatan pejalan kaki yang ada di Kota Bandung.
- Melakukan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

- **Data kecelakaan**

Data sekunder yang diperoleh dari Satlantas Polrestabes Kota Bandung dalam tiga tahun terakhir (2015-2017).

- **Data karakteristik fisik**

Data geometrik simpang berupa data primer sedangkan data fasilitas penyeberangan jalan berupa data sekunder yang divalidasi dengan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Data karakteristik fisik berupa angka dari variabel-variabel yang berhubungan dalam penilaian tingkat keselamatan bagi pejalan kaki pada penyeberangan jalan di simpang. Variabel-variabel ini akan dianalisis regresi sebagai variabel bebas dalam pengembangan model. Variabel-variabel yang telah teridentifikasi berpotensi memiliki pengaruh secara signifikan terhadap

keselamatan pejalan kaki di simpang bersinyal Kota Bandung meliputi volume lalu lintas, kecepatan, total jumlah lajur, jumlah lajur belok kanan, jumlah lajur belok kiri, total lebar lajur, lebar median, lebar area penyeberangan, jumlah sinyal lalu lintas, kecepatan 85 persentil dan tipe dominan area jalan

- **Data perilaku**

Data primer yang diperoleh melalui pengamatan rekaman video simpang ATCS (*Area Traffic Control System*) Dinas Perhubungan Kota Bandung. Pengamatan dilakukan selama hari kerja dengan kondisi cuaca cerah. Pengamatan dilakukan mulai pukul 10.00-14.00 WIB. Setiap lokasi penelitian membutuhkan waktu pengamatan selama 2 jam. Hasil dari pengamatan yang dilakukan dengan rekaman video pada setiap lokasi penelitian adalah perilaku pejalan kaki dengan mempertimbangkan interaksinya dengan kendaraan bermotor sehingga dapat diperoleh presentase konflik. Dalam pengembangan model perilaku, data perilaku berupa presentase konflik akan menjadi variabel terikat.

- **Data nilai keselamatan**

Data primer yang diperoleh dari survei wawancara. Survei wawancara dilakukan secara langsung kepada responden dengan menggunakan kuisioner dan klip video. Klip video bertujuan agar memungkinkan responden mampu merasakan kecepatan dan volume lalu lintas kondisi aktual serta fitur dari simpang. Survei wawancara ini menggunakan 16 klip video yang masing-masing berdurasi 40 detik. Jumlah responden dalam survei ini adalah 320 responden.

Setiap responden akan memberikan nilai keselamatan dari skala 1 hingga 5 sesuai dengan persepsi mereka terhadap aspek keselamatan. Jika evaluator merasa sangat aman sebagai pejalan kaki dengan kondisi yang ditunjukkan melalui klip video yang diberikan maka evaluator diharuskan member nilai “1” begitupula sebaliknya. Data nilai keselamatan yang diperoleh akan dianalisis untuk perhitungan nilai rata-rata skor keselamatan pada setiap lokasi simpang. Dalam pengembangan model nilai

keselamatan, data rata-rata skor nilai keselamatan akan menjadi variabel terikat.

- c. **Mengembangkan model perilaku**

Pengembangan model perilaku dilakukan dengan menggunakan model regresi Poisson tergeneralisasi. Model regresi Poisson tergeneralisasi dapat digunakan baik dalam keadaan *underdispersi*, *equidispersi* atau *overdispersi*. Langkah-langkah untuk memperoleh model regresi Poisson tergeneralisasi terbaik (Listiyani dan Purnadi, 2010) adalah sebagai berikut:

1. Memeriksa hubungan antar variabel
2. Memeriksa model regresi Poisson (uji asumsi *equidispersi*)
3. Memeriksa kasus *overdispersi* atau *underdispersi*.
4. Menentukan model regresi Poisson tergeneralisasi.

- d. **Mengembangkan model nilai keselamatan**

e. Pengembangan model nilai keselamatan dilakukan dengan menggunakan model regresi linier berganda. Model regresi linier berganda adalah hubungan secara linear antara dua atau lebih variabel bebas (X_1, X_2, \dots, X_n) dengan variabel terikat (Y), apakah masing-masing variabel bebas berhubungan positif atau negatif dan memprediksi nilai dari variabel terikat apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan atau penurunan. Data yang digunakan biasanya berskala interval atau rasio. Dalam penelitian ini, menentukan model regresi linier berganda yang terbaik dengan menggunakan metode *backward elimination*. Metode *backward elimination* adalah pembuatan model regresi linier berganda dilakukan dengan langkah mundur yaitu memasukkan semua variabel bebas (X) untuk diregresikan dengan variabel terikat (Y). Kemudian, variabel bebas (X) dieliminasi satu-persatu dengan melakukan pengujian terhadap parameter-parameternya dengan menggunakan partial F test.

- f. **Mengembangkan model PedISI**

Model PedISI dikembangkan menggunakan analisis regresi linier berganda untuk menghubungkan nilai keselamatan terhadap angka dari variabel bebas yang mendeskripsikan geometri simpang, fasilitas pejalan kaki dan kondisi lalu lintas yang signifikan pada model perilaku dan model nilai keselamatan. Variabel

terikat dalam model PedISI adalah rata-rata skor nilai keselamatan karena dasar dari pengembangan model PedISI adalah model nilai keselamatan sedangkan variabel bebasnya adalah variabel yang signifikan pada kedua model. Analisis dilakukan hanya pada pendekatan jalan utama.

- g. Mengaplikasikan model PedISI yang terbentuk untuk dapat mengetahui nilai PedISI dari simpang bersinyal yg ditinjau.
- h. Membandingkan nilai PedISI model yang terbentuk dengan model yang dikembangkan oleh FHWA.

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

IV.1 Data Kecelakaan Pejalan Kaki dan Penyeberang Jalan Kota Bandung

Berikut ini adalah hasil analisis data kecelakaan pejalan kaki dan penyeberangan jalan Kota Bandung tahun 2015-2017.

1. Total jumlah kecelakaan berjumlah 421 kecelakaan.
2. Kecelakaan banyak terjadi di ruas dibandingkan dengan di simpang berjumlah 385 kecelakaan.
3. Total jumlah korban kecelakaan berjumlah 532 orang.
4. Tipe korban kecelakaan didominasi oleh penyeberang jalan dengan jumlah 471 orang.
5. Tingkat fatalitas yang banyak dialami korban adalah luka ringan berjumlah 460 orang.
6. Korban kecelakaan didominasi oleh wanita dengan jumlah 286 orang.
7. Usia korban kecelakaan didominasi oleh usia produktif yaitu 16-30 tahun dengan jumlah 129 orang.
8. Kejadian kecelakaan banyak terjadi di hari kerja dan pada malam hari.
9. Kendaraan yang sering terlibat kecelakaan dengan pejalan kaki adalah kendaraan beroda dua.
10. Penyebab utama kecelakaan pejalan kaki dan penyeberang jalan dikarenakan buruknya fasilitas penyeberangan jalan yang tersedia di simpang.
11. Tipe kecelakaan yang sering terjadi adalah kecelakaan pada lokasi tidak bersinyal berjumlah 140 kecelakaan.
12. Kecelakaan sering terjadi di kawasan komersial dengan fungsi jalan arteri primer dua arah.

IV.2 Data karakteristik fisik

Berikut ini adalah data karakteristik fisik yang digunakan untuk pengembangan model PedISI yang tersaji dalam **Tabel 1** dan **2**, data volume lalu lintas yang tersaji dalam **Tabel 3**, data kecepatan dan kecepatan 85 persentil yang tersaji dalam **Tabel 4** dan

Tabel 1 Data Karakteristik Simpang (X1-X5)

No.	Nama Simpang	Arah	Volume Lalu Lintas		Kec.	Total Jumlah Lajur	Jumlah Lajur Belok Kanan	Jumlah Lajur Belok Kiri
			X1	X2				
1	Gedebage	Barat	61920	27.62	8	1	1	
2		Timur	49568	32.63	8	1	1	
3	Kiaracondong	Barat	64768	30.20	8	1	1	
4		Timur	73408	25.72	8	1	1	
5	Moch.Toha	Barat	94240	30.50	6	1	1	
6		Timur	83536	32.80	6	1	1	
7	Cibaduyut	Barat	40608	30.89	6	1	1	
8		Timur	89120	24.69	6	1	1	
9	Kopo	Barat	53664	19.15	6	1	1	
10		Timur	43520	22.32	6	1	1	
11	Pasir Koja	Barat	76672	35.50	6	1	1	
12		Timur	60032	37.02	6	1	1	
13	Tamansari	Barat	62880	35.93	4	1	1	
14		Timur	55712	41.66	4	1	1	
15	Cikutra	Barat	67488	13.50	4	1	1	
16		Timur	71456	18.46	4	1	1	
17	Sulanjana	Utara	62528	72.39	4	1	1	
18		Selatan	78912	62.71	4	1	1	
19	Cimuncang	Barat	51744	18.83	4	1	1	
20		Timur	62336	13.74	4	1	1	
21	Astana Anyar	Utara	69824	25.91	4	1	1	
22		Selatan	67008	25.66	4	1	1	
23	Lombok-Citarum	Barat	48312	39.78	4	1	1	
24		Timur	49240	38.94	4	1	1	
25	Cihapit	Barat	52440	16.69	4	1	1	
26		Timur	41752	17.50	4	1	1	
27	Trunojoyo	Barat	47704	46.30	4	1	1	
28		Timur	33368	48.83	4	1	1	
29	Banda-Aceh	Barat	30424	15.36	2	1	1	
30		Timur	43160	14.59	2	1	1	
31	Lombok-Aceh	Utara	5384	15.37	2	1	1	
32		Selatan	4648	16.10	2	1	1	

Tabel 2 Data Karakteristik Simpang (X6-X11)

No.	Nama Simpang	Arah	Lebar Lajur	Lebar Median	Lebar Area Penyeberangan	Jumlah Sinyal Lalu Lintas	Kec. 85 Persentil	Tipe Dominan Area Jalan
			X6	X7	X8			
1	Gedebage	Barat	24	2	26	1	44.41	1
2		Timur	24	2	26	1	51.06	1
3	Kiaracondong	Barat	24	2	26	1	43.20	1
4		Timur	24	2	26	1	41.82	1
5	Moch.Toha	Barat	18	0.5	18.5	1	48.97	1
6		Timur	18	0.5	18.5	1	46.29	1
7	Cibaduyut	Barat	18	0.5	18.5	1	50.25	1
8		Timur	18	0.5	18.5	1	40.78	1
9	Kopo	Barat	16	0.5	16.5	1	31.11	1
10		Timur	16.2	0.3	16.5	1	32.81	1
11	Pasir Koja	Barat	18	1.5	19.5	1	53.32	1
12		Timur	19	0.5	19.5	1	54.19	1
13	Tamansari	Barat	14	3	17	1	49.63	1
14		Timur	14	3	17	1	55.55	1
15	Cikutra	Barat	12	0.5	12.5	1	17.95	1
16		Timur	12	0.5	12.5	1	25.04	1
17	Sulanjana	Utara	14	0.5	14.5	1	112.48	1
18		Selatan	12	0.5	12.5	1	92.66	1
19	Cimuncang	Barat	12	0.5	12.5	1	24.91	1
20		Timur	12	0.5	12.5	1	23.43	1
21	Astana Anyar	Utara	12	0	12	1	36.82	1
22		Selatan	12	0	12	1	38.14	1
23	Lombok-Citarum	Barat	12	0	12	1	57.02	1
24		Timur	12	0	12	1	54.10	1
25	Cihapit	Barat	12	0	12	1	22.87	1
26		Timur	12	0	12	1	24.44	1
27	Trunojoyo	Barat	12	0	12	1	62.08	1
28		Timur	12	0	12	1	64.17	1
29	Banda-Aceh	Barat	6	0	6	1	19.90	1
30		Timur	6	0	6	1	19.08	1
31	Lombok-Aceh	Utara	6	0	6	1	20.12	1
32		Selatan	6	0	6	1	20.47	1

Tabel 3 Data Volume Lalu Lintas

No	Nama Simpang	Tipe	Arah	Volume Lalin (kend/hari)
1	Gedebage	8/2 D	Barat	61920
2			Timur	49568
3	Kiaracandong	8/2 D	Barat	64768
4			Timur	73408
5	Moch.Toha	6/2 D	Barat	94240
6			Timur	83536
7	Cibaduyut	6/2 D	Barat	40608
8			Timur	89120
9	Kopo	6/2 D	Barat	53664
10			Timur	43520
11	Pasir Koja	6/2 D	Barat	76672
12			Timur	60032
13	Tamansari	4/2 D	Barat	62880
14			Timur	55712
15	Cikutra	4/2 D	Barat	67488
16			Timur	71456
17	Sulanjana	4/2 D	Utara	62528
18			Selatan	78912
19	Cimuncang	4/2 D	Barat	51744
20			Timur	62336
21	Astana Anyar	4/2 UD	Utara	69824
22			Selatan	67008
23	Lombok-Citarum	4/2 UD	Barat	48312
24			Timur	49240
25	Cihapit	4/2 UD	Barat	52440
26			Timur	41752
27	Trunojoyo	4/2 UD	Barat	47704
28			Timur	33368
29	Banda-Aceh	2/2 UD	Barat	30424
30			Timur	43160
31	Lombok-Aceh	2/2 UD	Utara	5384
32			Selatan	4648

Berdasarkan **Tabel 3**, rata-rata volume lalu lintas pada simpang sebesar 56168 kend/hari dengan standard deviasi sebesar 20391,4. Simpang yang memiliki volume lalu lintas tertinggi adalah Simpang Mochammad Toha (arah barat) sedangkan simpang yang memiliki volume lalu lintas terendah adalah Simpang Lombok-Aceh (arah selatan). Besarnya volume lalu lintas sangat dipengaruhi oleh jumlah lajur, banyaknya pusat kegiatan yang ada di sekitar lokasi simpang sehingga banyak pergerakan di sekitar terutama kendaraan yang berlalu lintas. Semakin banyak jumlah lajur dan pusat kegiatan di sekitar simpang maka semakin besar pula volume lalu lintas. Dalam pengembangan model, besarnya volume lalu lintas yang dimasukkan menggunakan satuan kend/hari dalam ribuan.

Tabel 4 Data Kecepatan

No	Nama Simpang	Tipe	Arah	V (km/jam)
1	Gedebage	8/2 D	Barat	27.62
2			Timur	32.63
3	Kiaracandong	8/2 D	Barat	30.20
4			Timur	25.72

Tabel 4 Data Kecepatan (Lanjutan)

No	Nama Simpang	Tipe	Arah	V (km/jam)
5	Moch.Toha	6/2 D	Barat	30.50
6			Timur	32.80
7	Cibaduyut	6/2 D	Barat	30.89
8			Timur	24.69
9	Kopo	6/2 D	Barat	19.15
10			Timur	22.32
11	Pasir Koja	6/2 D	Barat	35.50
12			Timur	37.02
13	Tamansari	4/2 D	Barat	35.93
14			Timur	41.66
15	Cikutra	4/2 D	Barat	13.50
16			Timur	18.46
17	Sulanjana	4/2 D	Utara	72.39
18			Selatan	62.71
19	Cimuncang	4/2 D	Barat	18.83
20			Timur	13.74
21	Astana Anyar	4/2 UD	Utara	25.91
22			Selatan	25.66
23	Lombok-Citarum	4/2 UD	Barat	39.78
24			Timur	38.94
25	Cihapit	4/2 UD	Barat	16.69
26			Timur	17.50
27	Trunojoyo	4/2 UD	Barat	46.30
28			Timur	48.83
29	Banda-Aceh	2/2 UD	Barat	15.36
30			Timur	14.59
31	Lombok-Aceh	2/2 UD	Utara	15.37
32			Selatan	16.10

Berdasarkan **Tabel 4**, rata-rata kecepatan kendaraan pada simpang sebesar 29,60 km/jam dengan standar deviasi sebesar 14,1. Kecepatan rata-rata tertinggi berada di Simpang Sulanjana (utara) sedangkan kecepatan rata-rata terendah berada di Simpang Cikutra (barat). Besarnya kecepatan sangat dipengaruhi oleh banyaknya volume lalu lintas dan jumlah pejalan kaki dan penyeberang jalan serta panjang segmen jalan antara *zebra cross*. Besarnya kecepatan berbanding terbaik dengan volume lalu lintas. Banyaknya jumlah pejalan kaki dan penyeberang jalan dengan volume lalu lintas yang tinggi saat lampu hijau, dapat memicu meningkatnya interaksi antara keduanya sehingga kecepatan kendaraan dapat menurun karena kendaraan berusaha menghindari atau kendaraan terjebak.

Tabel 5 Kecepatan 85 Persentil

No	Nama Simpang	Tipe	Arah	V 85 Persentil (km/jam)
1	Gedebage	8/2 D	Barat	44.41
2			Timur	51.06
3	Kiaracandong	8/2 D	Barat	43.20
4			Timur	41.82

Tabel 5 Kecepatan 85 Persentil (Lanjutan)

No	Nama Simpang	Tipe	Arah	V 85 Persentil (km/jam)
5	Moch.Toha	6/2 D	Barat	48.97
6			Timur	46.29
7	Cibaduyut	6/2 D	Barat	50.25
8			Timur	40.78
9	Kopo	6/2 D	Barat	31.11
10			Timur	32.81
11	Pasir Koja	6/2 D	Barat	53.32
12			Timur	54.19
13	Tamansari	4/2 D	Barat	49.63
14			Timur	55.55
15	Cikutra	4/2 D	Barat	17.95
16			Timur	25.04
17	Sulanjana	4/2 D	Utara	112.48
18			Selatan	92.66
19	Cimuncang	4/2 D	Barat	24.91
20			Timur	23.43
21	Astana Anyar	4/2 UD	Utara	36.82
22			Selatan	38.14
23	Lombok-Citarum	4/2 UD	Barat	57.02
24			Timur	54.10
25	Cihapit	4/2 UD	Barat	22.87
26			Timur	24.44
27	Trunojoyo	4/2 UD	Barat	62.08
28			Timur	64.17
29	Banda-Aceh	2/2 UD	Barat	19.90
30			Timur	19.08
31	Lombok-Aceh	2/2 UD	Utara	20.12
32			Selatan	20.47

Berdasarkan **Tabel 5**, rata-rata kecepatan 85 persentil keseluruhan simpang sebesar 43,10 km/jam dengan standard deviasi sebesar 21,16. Angka kecepatan rata-rata seluruh simpang yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan masih berada di bawah standar keamanan berdasarkan perhitungan kecepatan 85 persentil sehingga kecepatan kendaraan dapat dinyatakan aman.

IV.3 Data Perilaku

Dari pengamatan yang telah dilakukan diperoleh jumlah dari setiap jenis interaksi untuk mengetahui besarnya presentase konflik pada setiap simpang yang tersaji dalam **Tabel 6**. Jumlah interaksi yang terjadi di simpang antara pejalan kaki dan pengguna kendaraan bermotor sangat dipengaruhi oleh jumlah dan karakteristik dari pejalan kaki bukan hanya dari banyak jumlah lajur pada simpang. Hal ini karena interaksi merupakan kejadian acak dan bisa saja dalam waktu pengamatan yang ditentukan tidak terjadi interaksi sama sekali. Semakin banyak jumlah pejalan kaki di suatu simpang maka jumlah interaksi yang terjadi semakin besar.

Tabel 6 Data Interaksi Normal dan Abnormal

No	Simpang	Tipe	Jenis Interaksi				Jumlah Interaksi Abnormal	
			None	Normal	Abnormal			
					Yield	Abort		Hurry
1	Gedebage	8/2 D	0	61	17	14	13	44
2	Kiaracondong	8/2 D	0	97	17	0	10	27
3	Moch.Toha	6/2 D	0	72	8	2	4	14
4	Cibaduyut	6/2 D	0	135	14	7	15	36
5	Kopo	6/2 D	0	99	17	16	16	49
6	Pasir Koja	6/2 D	0	212	14	6	12	32
7	Tamansari	4/2 D	0	89	6	0	6	12
8	Cikutra	4/2 D	0	95	4	1	10	15
9	Sulanjana	4/2 D	0	109	4	2	8	14
10	Cimuncang	4/2 D	0	43	9	2	6	17
11	Astana Anyar	4/2 UD	0	64	20	4	23	47
12	Lombok-Citarum	4/2 UD	0	59	20	5	14	39
13	Trunojoyo	4/2 UD	0	32	3	0	5	8
14	Cihapit	4/2 UD	0	51	11	5	9	25
15	Banda-Aceh	2/2 UD	0	13	4	0	2	6
16	Lombok-Aceh	2/2 UD	0	22	6	2	6	14

Berdasarkan data yang tersaji dalam **Tabel 6**, jumlah interaksi normal yang paling banyak terjadi di Simpang Pasir Koja sedangkan simpang yang memiliki jumlah interaksi normal dan abnormal paling sedikit adalah Simpang Banda-Aceh. Dalam penelitian ini, total jumlah interaksi pejalan kaki yang berhasil diamati adalah 1652 peristiwa dalam waktu pengamatan lebih dari 25 jam. Dalam 1 jam, rata-rata interaksi yang terjadi adalah 31,77 interaksi.

Tabel 7 Data Presentase Konflik

No.	Nama Simpang	Arah	Lebar Lajur	Lebar Median	Lebar Area Penyeberangan	Jumlah Sinyal Lalu Lintas	Kec. 85 Persentil	Tipe Dominan Area Jalan
			X6	X7	X8	X9	X10	X11
			1	Gedebage	Barat	24	2	26
2		Timur	24	2	26	1	51.06	1
3	Kiaracondong	Barat	24	2	26	1	43.20	1
4		Timur	24	2	26	1	41.83	1
5	Moch.Toha	Barat	18	0.5	18.5	1	48.97	1
6		Timur	18	0.5	18.5	1	46.29	1
7	Cibaduyut	Barat	18	0.5	18.5	1	50.25	1
8		Timur	18	0.5	18.5	1	40.78	1
9	Kopo	Barat	16	0.5	16.5	1	31.11	1
10		Timur	16.2	0.3	16.5	1	32.81	1
11	Pasir Koja	Barat	18	1.5	19.5	1	53.32	1
12		Timur	19	0.5	19.5	1	54.19	1
13	Tamansari	Barat	14	3	17	1	49.63	1
14		Timur	14	3	17	1	55.55	1
15	Cikutra	Barat	12	0.5	12.5	1	17.95	1
16		Timur	12	0.5	12.5	1	25.04	1
17	Sulanjana	Utara	14	0.5	14.5	1	112.48	1
18		Selatan	12	0.5	12.5	1	92.66	1
19	Cimuncang	Barat	12	0.5	12.5	1	24.91	1
20		Timur	12	0.5	12.5	1	23.43	1
21	Astana Anyar	Utara	12	0	12	1	36.82	1
22		Selatan	12	0	12	1	38.14	1
23	Lombok-Citarum	Barat	12	0	12	1	57.02	1
24		Timur	12	0	12	1	54.10	1
25	Cihapit	Barat	12	0	12	1	22.87	1
26		Timur	12	0	12	1	24.44	1
27	Trunojoyo	Barat	12	0	12	1	62.08	1
28		Timur	12	0	12	1	64.17	1
29	Banda-Aceh	Barat	6	0	6	1	19.90	1
30		Timur	6	0	6	1	19.08	1
31	Lombok-Aceh	Utara	6	0	6	1	20.12	1
32		Selatan	6	0	6	1	20.47	1

Berdasarkan **Tabel 7**, rata-rata dari besarnya presentase konflik setiap simpang adalah menunjukkan bahwa Simpang Astana Anyar arah utara merupakan simpang dengan presentase konflik tertinggi sedangkan Simpang Tamansari arah barat merupakan simpang dengan presentase konflik terendah. Jumlah presentase konflik yang tinggi menandakan bahwa pada simpang sering terjadi interaksi antara pejalan kaki atau penyeberang jalan

regresi, salah satu cara sederhana yang dapat dilakukan adalah variabel bebas yang tidak sesuai dengan kriteria uji dihilangkan dalam model.

Tabel 10 Uji Asumsi *Equidispersi*

Statistics		
Y1		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		26.656
Variance		129.909

Berdasarkan hasil uji asumsi *equidispersi* pada **Tabel 10**, dapat dilihat bahwa asumsi tidak terpenuhi. Dalam model regresi Poisson tergeneralisasi, apabila uji asumsi *equidispersi* tidak terpenuhi tidak menjadi masalah.

Tabel 11 Uji Kasus Data

Parameter	Parameter Estimates						
	B	Std. Error	Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	3.358	.446	2.483	4.232	56.627	1	.000
X1	.001	.009	-.016	.018	.018	1	.893
X7	-.448	.143	-.727	-.168	9.840	1	.002
(Scale)	1 ^a						

Dependent Variable: Y1
Model: (Intercept), X1, X7
a. Fixed at the displayed value.

Berdasarkan hasil uji pada **Tabel 11**, dapat dilihat bahwa data mengalami *overdispersi* karena besarnya nilai *Pearson Chi Square* dibagi df bernilai lebih dari nol. Dengan kondisi data yang mengalami *overdispersi*, tidak menjadi masalah karena model regresi Poisson tergeneralisasi dapat digunakan baik dalam kasus *overdispersi* atau *underdispersi*.

Metode *backward elimination* digunakan untuk memilih model terbaik. Metode *backward elimination* adalah pemodelan regresi dengan menghilangkan variabel yang tidak signifikan satu per satu dari model hingga diperoleh model yang seluruh variabelnya signifikan. Berikut ini adalah hasil model regresi Poisson tergeneralisasi dengan metode *backward elimination* yang tersaji dalam **Tabel 12**.

Tabel 12 Hasil Model Perilaku

Parameter	Parameter Estimates						
	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Square	df	Sig.
(Intercept)	3.416	.105	3.210	3.623	1050.656	1	0.000
X7	-.438	.124	-.680	-.196	12.574	1	.000
(Scale)	1 ^a						

Dependent Variable: Y1
Model: (Intercept), X7

Berdasarkan hasil model pada **Tabel 12**, variabel bebas yang signifikan terhadap model dengan *p-value* < 0,05 tetap hanya variabel X7. Sesuai dengan tahapan regresi dengan metode *backward elimination*, apabila seluruh variabel bebas dalam model sudah memiliki *p-value* < 0,05 maka tahapan pemodelan dihentikan dan model ini menjadi model terbaik yang dipilih. Dari hasil pengembangan model perilaku, variabel bebas yang signifikan terhadap model adalah X7 (lebar median). Variabel ini akan dipertahankan dalam pengembangan model PedISI.

IV.6 Model Nilai Keselamatan

Pengembangan model nilai keselamatan dilakukan dengan menggunakan model regresi linier berganda. Pemilihan model regresi linier berganda yang terbaik dalam penelitian ini menggunakan metode *backward elimination*. Variabel bebas yang signifikan dalam model nilai keselamatan terbaik akan dipertahankan dalam pengembangan model PedISI.

Tabel 13 Uji Korelasi

		Correlations											
		Y2	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11
Pearson Correlation	Y2	1.000	-.202	.112	-.468			-.434	-.193	-.420			.131
	X1	-.202	1.000	.242	.514			.541	.296	.532			.306
	X2	.112	.242	1.000	.127			.202	.172	.209			.987
	X3	-.468	.514	.127	1.000			.988	.526	.970			.214
	X4					1.000							
	X5						1.000						
	X6	-.434	.541	.202	.988		1.000		.604	.604	.992		.286
	X7	-.193	.296	.172	.526		.604	1.000	.698	.698	1.000		.190
	X8	-.420	.532	.209	.970		.992	.698	1.000	1.000	1.000		.286
	X9											1.000	
	X10	.131	.306	.987	.214		.286	.190	.286			1.000	1.000
	X11												1.000

Berdasarkan hasil uji korelasi pada **Tabel 13** dapat dianalisis hubungan antara variabel terikat dengan setiap variabel bebas. Dalam model regresi linier berganda, hubungan korelasi antara variabel terikat dan variabel bebas harus tinggi sedangkan korelasi antara variabel bebas harus rendah. Oleh karena itu, sesuai dengan hasil uji korelasi diatas ada lima variabel bebas yang memiliki korelasi sangat tinggi yaitu X2, X3, X6, X8 dan X10. Diantara kelima variabel bebas ini, variabel bebas X3 tetap dipertahankan dalam model karena memiliki korelasi paling tinggi dengan variabel terikat Y1 sebesar -0,468 sedangkan variabel bebas X6 dan X8 dihilangkan dari model karena kedua variabel tersebut berkorelasi tinggi dengan X3. Selain itu, salah satu diantara variabel X2 dan X10 juga harus dihilangkan dalam model karena keduanya memiliki korelasi yang tinggi.

Tabel 14 Hasil Model Nilai Keselamatan

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.152	.055		56.904	.000
	X3	.032	.011	.544	2.847	.008
	X7	-.005	.022	-.048	-2.535	.007
	X10	.001	.001	.238	2.509	.016

a. Dependent Variable: Y2

Berdasarkan hasil regresi linier berganda pada **Tabel 14**, variabel bebas dalam model seluruhnya signifikan terhadap model karena nilai $sig > \alpha = 0,05$. Variabel bebas yang signifikan adalah X3, X7 dan X10. Sesuai dengan tahapan regresi dengan metode *backward elimination*, apabila seluruh variabel bebas dalam model signifikan maka eliminasi dihentikan dan model pada tahap ini adalah model regresi linier berganda yang terpilih. Dari hasil pengembangan model nilai keselamatan, variabel bebas yang signifikan terhadap model adalah X3 (total jumlah lajur), X7 (lebar median) dan X10 (kecepatan 85 persentil) dengan besar koefisien korelasi determinasi sebesar 0,525. Variabel bebas ini akan dipertahankan dalam pengembangan model PedISI.

IV.7 Model PedISI untuk Simpang Bersinyal Kota Bandung

Sebelum dilakukan pengembangan model PedISI, dilakukan pengembangan model perilaku dan model nilai keselamatan. Variabel bebas yang signifikan di dalam kedua model akan tetap dipertahankan dalam membangun model PedISI. Berdasarkan hasil dari pengembangan model perilaku dan model nilai keselamatan, variabel bebas yang digunakan dalam membuat model PedISI untuk Simpang Bersinyal Kota Bandung adalah **Total Jumlah Lajur (X3)**, **Lebar Median (X7)** dan **Kecepatan 85 Persentil (X10)** sedangkan variabel terikatnya adalah **Rata-rata Nilai Skor Keselamatan (Y2)**.

Tabel 15 Hasil Model PedISI

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3.152	.055		56.904	.000
	X3	.032	.011	.544	2.847	.008
	X7	-.005	.022	-.048	-2.535	.007
	X10	.001	.001	.238	2.509	.016

a. Dependent Variable: Y2

Setelah dilakukan analisis regresi linier berganda, hasil dari pengembangan model PedISI untuk Simpang Bersinyal Kota Bandung dinyatakan dalam persamaan regresi sebagai berikut:

$$\text{PedISI} = 3,184 + 0,032\text{THRULNS} - 0,005\text{MEDIAN} + 0,001\text{SPEED85}^{\text{th}} \dots [2]$$

Berdasarkan persamaan [2], variabel bebas yang signifikan dalam model adalah total jumlah lajur (X3), lebar median (X7) dan kecepatan 85 persentil (X10). Penjelasan mengenai masing-masing variabel bebas dalam model sebagai berikut:

1. Total Jumlah Lajur (X3)

Meningkatnya jumlah lajur dapat meningkatkan potensi kecelakaan pada pejalan kaki karena interaksi yang terjadi antara pejalan kaki dan kendaraan yang datang akan semakin lama, jarak yang harus ditempuh untuk menyeberang semakin jauh dan membutuhkan waktu yang semakin lama.

2. Lebar Median (X7)

Keberadaan median dapat mengurangi konflik yang terjadi antara pejalan kaki dengan kendaraan bermotor karena median dapat menjadi lapak tunggu bagi pejalan kaki untuk berhenti sementara pejalan kaki dalam melakukan penyeberangan sambil menunggu kesempatan melakukan penyeberangan berikutnya. .

3. Kecepatan 85 Persentil (X10)

Kecepatan 85 persentil adalah kecepatan lalu lintas dimana 85% dari pengemudi mengemudikan kendaraannya di jalan tanpa dipengaruhi oleh kecepatan lalu lintas yang lebih rendah atau cuaca yang buruk (Abraham, 2001) dan menandakan bahwa 85 % kendaraan menggunakan kecepatan dibawah dari nilai kecepatan 85 persentil. Jarak berhenti untuk kendaraan meningkat seiring dengan meningkatnya fungsi kecepatan kendaraan. Sebagai tambahan, kemungkinan cedera fatal pada pejalan kaki juga meningkat pada tabrakan pejalan kaki dan kendaraan bermotor dengan kecepatan tinggi.

Perbedaan yang signifikan terletak pada variabel bebas yang digunakan dalam model karena karakteristik simpang dan kondisi lalu lintas yang berbeda. Model PedISI FHWA dikembangkan untuk dapat digunakan pada simpang bersinyal dan tidak bersinyal sedangkan model PedISI yang dikembangkan dalam penelitian ini hanya dapat digunakan untuk simpang bersinyal.

Dengan menggunakan model PedISI yang terbentuk, dapat dilakukan perhitungan nilai PedISI untuk setiap lokasi simpang yang ditinjau. Nilai

PedISI pada suatu simpang merupakan nilai rata-rata dari masing-masing pendekat di simpang tersebut.

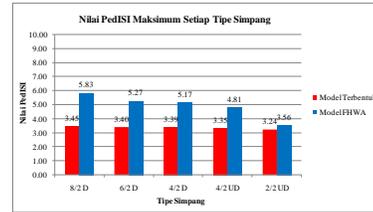
Tabel 16 Perhitungan Nilai PedISI

No.	Nama Simpang	Arah	Total Jumlah Lajur	Lebar Median	Kec. 85 Persentil	Nilai PedISI	Nilai PedISI FHWA
			X3	X7	X10		
1	Gedebage	Barat	8	2	44.41	3.45	5.79
2		Timur	8	2	51.06	3.45	5.88
3	Kiaracondong	Barat	8	2	43.2	3.44	5.83
4		Timur	8	2	41.82	3.44	5.75
5	Moch. Toha	Barat	6	0.5	48.97	3.40	5.17
6		Timur	6	0.5	46.29	3.39	5.21
7	Cibaduyut	Barat	6	0.5	50.25	3.40	5.18
8		Timur	6	0.5	40.78	3.39	5.06
9	Kopo	Barat	6	0.5	31.11	3.38	4.96
10		Timur	6	0.3	32.81	3.38	5.02
11	Pasir Koja	Barat	6	1.5	53.32	3.40	5.26
12		Timur	6	0.5	54.19	3.40	5.29
13	Tamansari	Barat	4	3	49.63	3.32	4.60
14		Timur	4	3	55.55	3.33	4.70
15	Cikutra	Barat	4	0.5	17.95	3.30	4.19
16		Timur	4	0.5	25.04	3.30	4.28
17	Sulanjana	Utara	4	0.5	112.48	3.40	5.25
18		Selatan	4	0.5	92.66	3.38	5.08
19	Cimuncang	Barat	4	0.5	24.91	3.30	4.29
20		Timur	4	0.5	23.43	3.30	4.20
21	Astana Anyar	Utara	4	0	36.82	3.32	4.42
22		Selatan	4	0	38.14	3.32	4.41
23	Lombok-Citarum	Barat	4	0	57.02	3.34	4.67
24		Timur	4	0	54.1	3.34	4.65
25	Cihapit	Barat	4	0	22.87	3.31	4.25
26		Timur	4	0	24.44	3.31	4.27
27	Trunojoyo	Barat	4	0	62.08	3.35	4.78
28		Timur	4	0	64.17	3.35	4.83
29	Banda-Aceh	Barat	2	0	19.9	3.24	3.56
30		Timur	2	0	19.08	3.24	3.54
31	Lombok-Aceh	Utara	2	0	20.12	3.24	3.56
32		Selatan	2	0	20.47	3.24	3.57

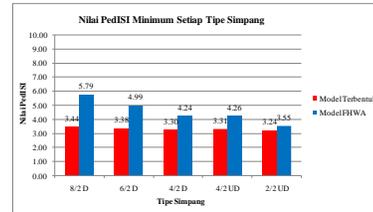
Berdasarkan hasil perhitungan nilai PedISI menggunakan model PedISI untuk simpang bersinyal Kota Bandung dalam **Tabel 16**, simpang yang memiliki nilai PedISI tertinggi adalah Simpang Gedebage dan Kiaracondong sedangkan simpang yang memiliki nilai PedISI terendah adalah Simpang Banda-Aceh dan Lombok-Aceh. Rata-rata nilai PedISI untuk Simpang Bersinyal Kota Bandung adalah 3,35 dengan standar deviasi sebesar 0,06.

IV.8 Aplikasi Model PedISI Simpang Bersinyal Kota Bandung

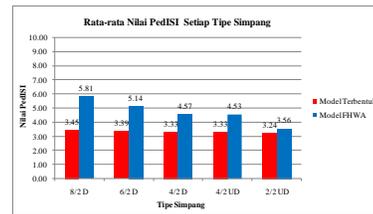
Selain melakukan perhitungan nilai PedISI pada setiap simpang, dilakukan pula perhitungan nilai PedISI berdasarkan tipe simpang dengan model PedISI yang terbentuk dan model PedISI yang dikembangkan oleh FHWA. Berikut ini adalah hasil perhitungan nilai PedISI berdasarkan tipe simpang untuk masing-masing model yang tersaji dalam **Gambar 3, 4 dan 5**.



Gambar 3 Nilai PedISI Maksimum



Gambar 4 Nilai PedISI Minimum



Gambar 5 Rata-rata Nilai PedISI

Nilai PedISI simpang dengan model PedISI yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki rata-rata nilai sebesar 3,35 dengan standar deviasi sebesar 0,06 sedangkan nilai PedISI simpang dengan model PedISI oleh FHWA memiliki rata-rata nilai sebesar 4,73 dengan standar deviasi 0,67. Standar deviasi yang kecil pada model PedISI untuk simpang bersinyal Kota Bandung menunjukkan bahwa variasi nilai PedISI kecil (data seragam). Hal ini dikarenakan pengaruh dari metode pengumpulan data. Pada saat pengumpulan data seharusnya setiap responden menilai keseluruhan tipe simpang sehingga dapat membedakan antara tipe simpang yang satu dan yang lainnya sedangkan dalam penelitian ini, pada saat pengumpulan data responden menilai 5 simpang secara acak. Selain itu, hasil data ini juga dipengaruhi oleh kuisioner yang kurang spesifik dalam menanyakan tentang tingkat keselamatan bagi pejalan kaki di simpang. Dalam kuisioner, lebih ditekankan terhadap keberadaan fasilitas penyeberangan jalan dan kondisi lalu lintas tanpa memberikan pertimbangan yang berkaitan dengan faktor dari pejalan kaki atau penyeberang jalan.

Besarnya nilai PedISI pada kedua model sangat dipengaruhi oleh total jumlah lajur hal ini ditunjukkan dengan nilai PedISI yang semakin tinggi pada simpang yang memiliki banyak jumlah lajur karena banyaknya jumlah lajur mempengaruhi kesempatan interaksi antara pejalan kaki dengan kendaraan bermotor. Jumlah lajur yang semakin banyak membuat jarak dan waktu yang ditempuh untuk menyeberang semakin jauh dan lama sehingga kesempatan interaksi antara pejalan kaki dan kendaraan bermotor semakin besar yang dapat meningkatkan potensi terjadinya kecelakaan.

Selain dipengaruhi oleh total jumlah lajur, keberadaan median juga mempengaruhi besarnya nilai PedISI. Keberadaan median yang membuat nilai PedISI yang dihasilkan kedua model cukup jauh berbeda pada tipe simpang tanpa median yaitu simpang 4/2 UD dan simpang 2/2 UD. Nilai PedISI dari model yang terbentuk dalam penelitian untuk kedua tipe simpang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai PedISI dari model yang dikembangkan oleh FHWA.

Hal ini dikarenakan pada model yang dikembangkan oleh FHWA tidak dipengaruhi oleh keberadaan median sehingga nilai PedISInya jauh lebih kecil sedangkan pada model yang terbentuk dalam penelitian ini, keberadaan median sangat mempengaruhi nilai PedISI. Adanya median pada jalan yang dilintasi oleh pejalan kaki pada simpang dapat mengurangi besar nilai PedISI karena median mampu meningkatkan tingkat keselamatan bagi pejalan kaki karena dapat mengurangi konflik dan melindungi pejalan kaki sebagai tempat berhenti sementara ketika pejalan kaki tidak dapat melanjutkan proses menyeberang.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Variabel yang berpengaruh dalam membangun model keselamatan untuk penyeberangan jalan Kota Bandung adalah Total Jumlah Lajur (X3), Lebar Median (X7) dan Kecepatan 85 Persentil (X10).
2. Model PedISI yang terbentuk adalah $PedISI = 3,184 + 0,032THRULNS - 0,005MEDIAN + 0,001SPEED85^{th}$ dengan $R^2 = 0,525$. Nilai PedISI berdasarkan model yang terbentuk adalah $3,24 -$

$3,45$. Besar rata-rata nilai PedISI sebesar $3,35$ dengan standar deviasi $0,06$ sedangkan nilai PedISI dari model PedISI yang dikembangkan FHWA sebesar $3,56 - 5,88$. Besar rata-rata nilai PedISI sebesar $4,73$ dengan standar deviasi sebesar $0,67$.

3. Nilai PedISI untuk simpang bersinyal Kota Bandung dipengaruhi oleh banyaknya total jumlah lajur, keberadaan median dan kecepatan 85 persentil. Semakin banyak total jumlah lajur maka semakin tinggi nilai PedISI karena jumlah lajur sangat mempengaruhi lamanya interaksi yang dapat terjadi antara pejalan kaki dan kendaraan bermotor. Seiring dengan semakin tinggi kecepatan kendaraan di jalan yang dilintasi maka nilai PedISI juga semakin tinggi karena potensi kecelakaan semakin besar. Berbeda dengan total jumlah lajur dan kecepatan, keberadaan median dapat mengurangi keselamatan bagi pejalan kaki karena mengurangi konflik dan sebagai tempat berhenti sementara bagi pejalan kaki.

8 Saran

Guna mendapatkan model yang lebih baik untuk menilai tingkat keselamatan bagi pejalan kaki di Simpang Bersinyal Kota Bandung, dalam pengembangan model ini ada beberapa saran sebagai berikut:

1. Dalam mengidentifikasi variabel-variabel bebas yang berpotensi mempengaruhi tingkat keselamatan bagi pejalan kaki di simpang bersinyal, perlu dipertimbangkan karakteristik pejalan kaki seperti kecepatan berjalan dan menyeberang dan volume pejalan kaki pada simpang yang ditinjau.
2. Mempertimbangkan pengaruh dari lebar area penyeberangan jalan dibanding dengan total jumlah lajur.
3. Memperbaiki metode pengumpulan data pada saat survei mengenai persepsi pejalan kaki terhadap tingkat keselamatan di simpang sehingga model yang dihasilkan akan memiliki variasi nilai PedISI yang lebih baik.
4. Pengembangan model tidak hanya meninjau simpang bersinyal 4 lengan saja tetapi juga meninjau simpang bersinyal 3 lengan serta simpang tak bersinyal sehingga model dapat lebih baik menggambarkan nilai tingkat keselamatan

REFERENSI

- Abraham, J., (2001): *Analysis of Highway Speed Limits*, Bachelor Degree Thesis, Faculty of Applied Science and Engineering, University Toronto, Canada.
- Carter, *et al.*, (2007): *Pedestrian and bicyclist interection safety indices: user guide*. University of North Carolina, Highway Safety Research Center. McLean: Federal Highway Administration.
- Listiyani, Y dan Purnadi, (2010): *Pemodelan Generalized Regresi Poisson pada Faktor - Faktor yang Mempengaruhi Angka Kematian Bayi di Provinsi Jawa Timur Tahun 2007*. Jurnal Statistika ITS, 2(2007): 1-7.
- Zegeer, C., Seiderman, C., Lagerway, P., Cynecki, M., Ronkin, M., & Schneider, R., (2002): *Pedestrian facilities users guide – providing safety and mobility*. University of North Carolina, Highway Safety Research Center. McLean: Federal Highway Administration.