

KAJIAN PERGERAKAN KENDARAAN BELOK KIRI LANGSUNG PADA SIMPANG BERSINYAL (STUDI KASUS DI KOTA PASURUAN)

Khusnul Khotimah^{*1}, Harnen Sulistio², Hendi Bowoputro²

¹Mahasiswa/Program Magister/Jurusan Teknik Sipil /Fakultas Teknik/
Universitas Brawijaya

²Dosen/ Jurusan Teknik Sipil/Fakultas Teknik/Univeritas Brawijaya
Jl. M. T. Haryono No. 167, Malang-65145, Jawa Timur

Korespondensi : khusnul_31@yahoo.com

ABSTRAK

Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan tertulis bahwa pada simpang yang dilengkapi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas, pengemudi kendaraan dilarang langsung berbelok kiri, kecuali ditentukan lain oleh rambu lalu lintas. Hal tersebut tidak selalu memberikan kontribusi positif bagi operasi lalu lintas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan keefektifan dari belok kiri saat lampu merah, mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas khususnya orang menyeberang jalan di simpang bersinyal terkait belok kiri langsung dan batasan kondisi pengaturan simpang bersinyal yang dapat diterapkan larangan belok kiri langsung pada simpang di Kota Pasuruan. Penelitian ini dilaksanakan pada simpang bersinyal di Kota Pasuruan. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji coba kondisi LTOR dan NLTOR dengan model Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 dan karakteristik kecelakaan orang menyeberang dengan Probabilitas Poisson. Hasil penelitian menunjukkan pada kondisi geometrik 4 lajur 2 arah (4/2) baik memiliki median maupun tidak memiliki median dapat dilaksanakan LTOR. Sedangkan pada kondisi geometrik tipe pendekat 2 lajur 2 arah (2/2) memiliki median maupun tidak memiliki median dapat dilakukan NLTOR. Seiring dengan penambahan volume dengan kondisi geometrik yang tetap, kinerja persimpangan pada kondisi NLTOR lebih baik daripada kondisi LTOR, selain itu dengan adanya perubahan desain berupa penambahan lebar masuk, pengaturan boleh belok kiri langsung dapat diterapkan (kinerja persimpangan dengan LTOR sama dengan kinerja persimpangan dengan NLTOR). Kondisi batas penerapan LTOR rata-rata pada simpang di Kota Pasuruan adalah sebagai berikut : Kondisi I (untuk persentase volume belok kiri 0-40%) penerapan LTOR; Kondisi II (persentase volume belok kiri 40%-50%) pengaturan LTOR diperbolehkan dengan syarat dilakukan upaya manajemen persimpangan; Kondisi III (persentase volume belok kiri 50%-100%) penerapan NLTOR. Dari karakteristik kecelakaan didapatkan bahwa simpang Apotek berpeluang 0,5 sedangkan untuk simpang Bulu berpeluang 0,7. Kondisi ini menjadi pertimbangan simpang Apotek dan simpang Bulu untuk direkomendasikan dengan manajemen simpang dilarang belok kiri langsung (NLTOR).

Kata kunci: Belok kiri langsung, pelarangan belok kiri langsung, simpang bersinyal

1. PENDAHULUAN

Semenjak diberlakukannya Undang-Undang No.22 Tahun 2009 tentang LLAJ, pada semua simpang bersinyal di Kota Pasuruan diberlakukan larangan kendaraan belok kiri langsung ketika sinyal/lampu lalu lintas menyala merah (*No Left Turn on Red – NLTOR*). Hal ini memberikan kinerja simpang bersinyal yang bervariasi. Perubahan rambu belok kiri membuat pengemudi sering terkecoh akibat rambu

yang cenderung berganti-ganti apakah kendaraan yang hendak membelok ke kiri secara langsung diperbolehkan walaupun lampu lalu lintas sedang menyala merah sehingga menyebabkan banyaknya pelanggaran lalu lintas serta menurunnya keselamatan di simpang.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaturan belok kiri yang paling efektif pada simpang bersinyal yang dapat meningkatkan kapasitas simpang secara proposional?
2. Bagaimana karakteristik kecelakaan lalu lintas khususnya orang menyeberang jalan di simpang bersinyal terkait belok kiri langsung?
3. Bagaimana batasan kondisi simpang bersinyal di Kota Pasuruan yang dapat diterapkan belok kiri langsung?

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Geometrik simpang yang ditinjau adalah tipe simpang empat sebidang bersinyal dengan pendekatan dua jalur, dua lajur, dan dua arah;
2. Cara menganalisis menggunakan pedoman standar Manual Kapasitas Jalan Indonesia Tahun 1997 (MKJI 1997).

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaturan belok kiri yang paling efektif melalui kinerja simpang bila menerapkan kondisi belok kiri langsung (LTOR) dan bila menerapkan larangan belok kiri langsung (N-LTOR);
2. Mengetahui karakteristik kecelakaan lalu lintas khususnya orang menyeberang jalan di simpang bersinyal terkait belok kiri langsung;
3. Merekomendasikan batasan kondisi pengaturan simpang bersinyal yang dapat diterapkan larangan belok kiri langsung.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu metode pengumpulan data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data primer melalui pengamatan/observasi langsung di lapangan. Survei-survei lalu lintas yang dilakukan adalah survei pencacahan lalu lintas di simpang, survei waktu siklus, survei volume dan tundaan

pejalan kaki menyeberang, serta survei tundaan kendaraan dan panjang antrian. Metode pengumpulan data sekunder adalah dengan mengambil data dari instansi terkait. Data-data sekunder yang dibutuhkan adalah data lalu lintas harian serta data kecelakaan lalu lintas di simpang terkait belok kiri langsung.

Data primer dan sekunder tersebut kemudian diolah menggunakan metode analisa sebagai berikut:

2.1. Analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)

Metode analisis Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997 (MKJI, 1997) digunakan untuk mengetahui kinerja simpang eksisting maupun kinerja simpang uji coba LTOR-NLTOR pada lokasi penelitian. Parameter kinerja yang digunakan adalah tundaan kendaraan, panjang antrian, serta tundaan pejalan kaki menyeberang.

2.2. Analisis Probabilitas Poisson

Menurut Harinaldi disebutkan bahwa probabilitas Poisson memperoleh dengan tepat peristiwa kecelakaan di simpang sebanyak x kejadian untuk setiap satu satuan unit (waktu atau ruang) yang ditentukan membentuk sebuah distribusi yang fungsi probabilitasnya adalah:

$$P_p(x; \lambda) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad x = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

Dimana :

λ = rata-rata banyaknya kecelakaan di simpang yang disebabkan belok kiri langsung (LTOR) dalam satu satuan unit tertentu.

e = konstanta dasar (basis) logaritma natural = 2,71828...

Dari hasil probabilitas Poisson, maka didapat peluang kejadian kecelakaan di simpang yang disebabkan belok kiri langsung (LTOR). Peluang ini kemudian dikombinasikan dengan penentuan lokasi simpang rawan kecelakaan (*black spot*).

Berdasarkan Kementerian Pekerjaan Unit Perencanaan Jalan Raya Malaysia,

lokasi *black spot* rawan kecelakaan lalu lintas adalah lokasi tempat sering terjadi kecelakaan lalu lintas yang mengalami kecelakaan fatal lebih dari tiga kejadian dengan tipe yang sama, atau lebih dari lima tahun pada tipe kecelakaan jenis berbeda, selama tiga tahun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perbandingan Kinerja Belok Kiri Langsung (LTOR) dan Kinerja Belok Kiri Tidak Langsung (NLTOR)

Perbandingan kinerja LTOR dan NLTOR dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perbandingan Kinerja Belok Kiri Langsung (LTOR) dan Kinerja Belok Kiri Tidak Langsung (NLTOR) Lokasi Simpang Penelitian

ASPEK KAPASITAS												
Lokasi Simpang	Pendekat	Kondisi Eksisting					Kondisi Uji Coba					Rekomendasi
		Belok Kiri	DS	Panjang Antrian	Tundaan Kendaraan	Tundaan Pejalan Kaki	Belok Kiri	DS	Panjang Antrian	Tundaan Kendaraan	Tundaan Pejalan Kaki	
Patimura	U	Tidak	0,3	29	55	25	Ya	0,9	66	60	33	NLTOR
	S	Tidak	0,8	56	100	29	Ya	0,9	73	62	48	NLTOR
	T	Ya	0,59	69	48	21	Tidak	0,61	66	46	33	LTOR
	B	Tidak	0,4	42	42	35	Ya	0,8	89	49	60	NLTOR
Apotek	U	Tidak	0,58	29	36	21	Ya	0,57	38	38	32	NLTOR
	S	Ya	0,8	67	76	16	Tidak	0,2	18	29	6	NLTOR
	T	Ya	0,93	96	102	17	Tidak	0,51	32	33	14	NLTOR
	B	Tidak	0,7	43	45	11	Ya	0,4	44	28	12	NLTOR
Yon Zipur	U	Tidak	0,8	53	99	12	Ya	0,9	133	147	16	NLTOR
	S	Tidak	0,53	28	33	14	Ya	0,48	47	33	39	NLTOR
	T	Tidak	0,4	26	30	13	Ya	0,3	29	28	20	NLTOR
	B	Ya	0,9	74	61	15	Tidak	0,2	14	28	10	NLTOR
Kebonagung	U	Ya	0,45	33	29	17	Tidak	0,48	42	29	7	LTOR
	S	Ya	0,83	70	67	28	Tidak	0,27	19	30	10	NLTOR
	T	Tidak	0,54	37	32	23	Ya	0,39	35	28	46	LTOR
	B	Tidak	0,74	39	70	39	Ya	0,91	113	136	47	LTOR
RSUD	U	Ya	0,33	36	41	39	Tidak	0,41	39	44	22	LTOR
	S	Tidak	0,38	31	45	27	Ya	0,48	69	46	33	NLTOR
	T	Ya	0,97	152	175	29	Tidak	0,41	36	38	18	NLTOR
	B	Ya	0,137	14	51	37	Tidak	0,143	22	51	28	LTOR
Bulu	U	Tidak	0,71	51	93	16	Ya	0,79	117	112	20	NLTOR
	S	Tidak	0,62	41	80	13	Ya	0,73	98	99	19	NLTOR
	T	Tidak	0,33	40	51	9	Ya	0,81	100	59	10	NLTOR
	B	Tidak	0,19	29	48	4	Ya	0,43	63	52	7	NLTOR

Sumber : Hasil analisa, 2015

Berdasarkan perbandingan kinerja, maka dapat direkomendasikan manajemen pengaturan belok kiri tiap pendekat lokasi simpang dari aspek kapasitas dengan pertimbangan parameter kinerja derajat jenuh (DS / *Degree Saturation*), Panjang antrian kendaraan, waktu tundaan kendaraan, serta waktu tundaan penyeberang.

3.2. Peluang Kecelakaan Penyeberang Jalan di Simpang Akibat Belok Kiri Langsung (LTOR) dengan Probabilitas Poisson

Langkah selanjutnya adalah melakukan analisa peluang kejadian kecelakaan di simpang yang disebabkan belok kiri langsung (LTOR) dengan menggunakan Probabilitas Poisson.

Tabel 2. Peluang kecelakaan penyeberang jalan akibat LTOR dengan probabilitas poisson (2010-2014)

Lokasi Simpang	x	e	λ	P
Patimura	0	2,71828	0	~
	1	2,71828	0	0
	2	2,71828	0	0
	3	2,71828	0	0
	4	2,71828	0	0
Apotek	5	2,71828	0	0
	0	2,71828	2	0
	1	2,71828	2	0,3
	2	2,71828	2	0,5
	3	2,71828	2	0,5
Yon Zipur	4	2,71828	2	0,4
	5	2,71828	2	0,2
	0	2,71828	0	~
	1	2,71828	0	0
	2	2,71828	0	0
Kebonagung	3	2,71828	0	0
	4	2,71828	0	0
	5	2,71828	0	0
	0	2,71828	0	~
	1	2,71828	0	0
RSUD	2	2,71828	0	0
	3	2,71828	0	0
	4	2,71828	0	0
	5	2,71828	0	0
	0	2,71828	3	~
Bulu	1	2,71828	3	0,1
	2	2,71828	3	0,4
	3	2,71828	3	0,7
	4	2,71828	3	0,7
	5	2,71828	3	0,5

Sumber : Hasil analisa, 2015

Dari peluang kecelakaan hasil analisa probabilitas Poisson, maka dapat ditentukan karakteristik kecelakaan lalu lintas di simpang. Untuk simpang di Kota Pasuruan pada peluang 3 kejadian kecelakaan yang mengakibatkan meninggal dunia atau pada peluang 5 kejadian kecelakaan yang bervariasi (luka / rugi material / tahun) dikatakan rawan jika peluangnya melebihi 0,5 (diasumsikan simpang rawan kecelakaan). Maka *Black Spot* (Lokasi Rawan Kecelakaan) adalah simpang Apotek dan simpang Bulu.

Dari karakteristik kecelakaan lalu lintas di simpang dengan pertimbangan lokasi rawan kecelakaan di simpang, maka dapat direkomendasikan manajemen pengaturan belok kiri tiap pendekatan lokasi simpang sebagai berikut:

Tabel 3. Pertimbangan lokasi rawan laka

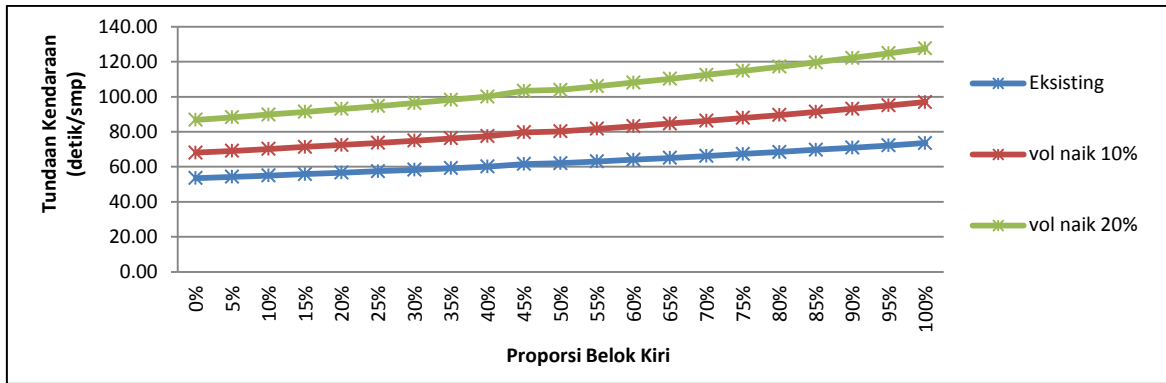
Lokasi Simpang	Pendekat	Aspek Kapasitas	Karakteristik Kecelakaan Lalu Lintas di Simpang	
		Rekomendasi	Rawan Laka	Rekomendasi Akhir
Patimura	U	NLTOR	-	NLTOR
	S	NLTOR		NLTOR
	T	LTOR		LTOR
	B	NLTOR		NLTOR
Apotek	U	NLTOR	Rawan Laka	NLTOR
	S	NLTOR		NLTOR
	T	NLTOR		NLTOR
	B	NLTOR		NLTOR
Yon Zipur	U	NLTOR	-	NLTOR
	S	NLTOR		NLTOR
	T	NLTOR		NLTOR
	B	NLTOR		NLTOR
Kebonagung	U	LTOR	-	LTOR
	S	NLTOR		NLTOR
	T	NLTOR		NLTOR
	B	LTOR		LTOR
RSUD	U	LTOR	-	LTOR
	S	NLTOR		NLTOR
	T	NLTOR		NLTOR
	B	LTOR		LTOR
Bulu	U	NLTOR	Rawan Laka	NLTOR
	S	NLTOR		NLTOR
	T	NLTOR		NLTOR
	B	NLTOR		NLTOR

Sumber : Hasil analisa, 2015

3.3. Simulasi Kondisi LTOR dan NLTOR

3.3.1. Skenario 1 : Simulasi Beberapa Kondisi Volume Lalu Lintas Yang Masuk Simpang

Pada simulasi ini, dilakukan perhitungan dengan kondisi geometrik tetap (tidak ada perubahan pada lebar pendekatan) tetapi volume lalu lintas dinaikkan sebesar 10% dan 20% pada tiap arah pergerakannya. Pada **Gambar 1** disajikan hasil perhitungan simulasi dengan menggunakan model MKJI dan grafik perbandingan LTOR dan NLTOR.

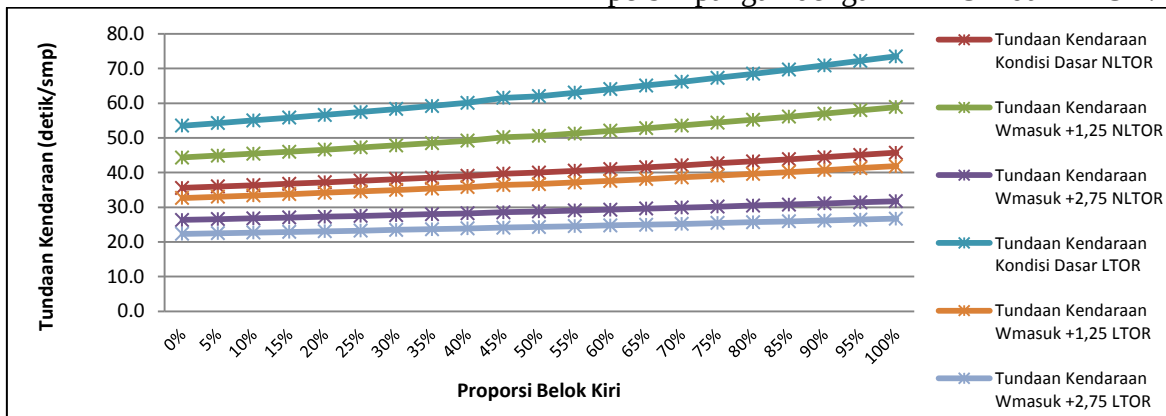


Gambar 1. Perbandingan Tundaan Kendaraan Kondisi LTOR pada Variasi Volume

Berdasarkan **Gambar 1**, disimpulkan bahwa semakin besar volume pada kaki pendekat dan persentase volume belok kiri maka nilai tundaan kendaraan semakin besar.

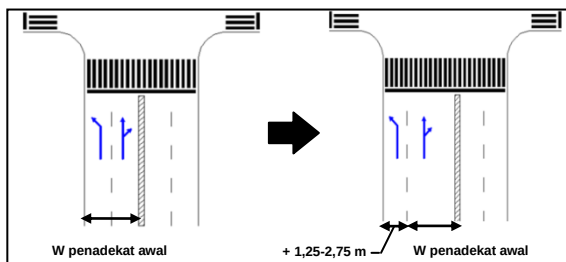
3.3.2. Skenario 2 : Simulasi Penambahan Lebar Masuk (Wmasuk)

Pada kondisi eksisting dilakukan simulasi penambahan lebar masuk pada kondisi LTOR dan NLTOR dengan tujuan untuk mencari kondisi hasil kinerja yang lebih baik atau sama antara kinerja persimpangan dengan NLTOR dan LTOR.



Gambar 2. Simulasi Penambahan Lebar Masuk Pada Kondisi LTOR dan NLTOR Untuk Kinerja Tundaan Kendaraan

Berdasarkan **Gambar 2**, diketahui bahwa penambahan lebar masuk pendekat persimpangan dapat menurunkan nilai tundaan kendaraan dan semakin besar penambahan lebar masuk pendekat, selisih antara LTOR dan NLTOR cenderung semakin kecil.



Gambar 3. Perubahan desain geometrik dengan penambahan lebar masuk

3.4. Penentuan Batasan pada Grafik Kinerja LTOR-NLTOR

Analisa berikutnya adalah melakukan penentuan batasan kondisi dimana kapan masih diperbolehkan belok kiri, diperbolehkan belok kiri dengan syarat (manajemen), dan pelarangan belok kiri (dalam satu fase tersendiri). Batasan kinerja tersebut dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut:

1. Batas bawah

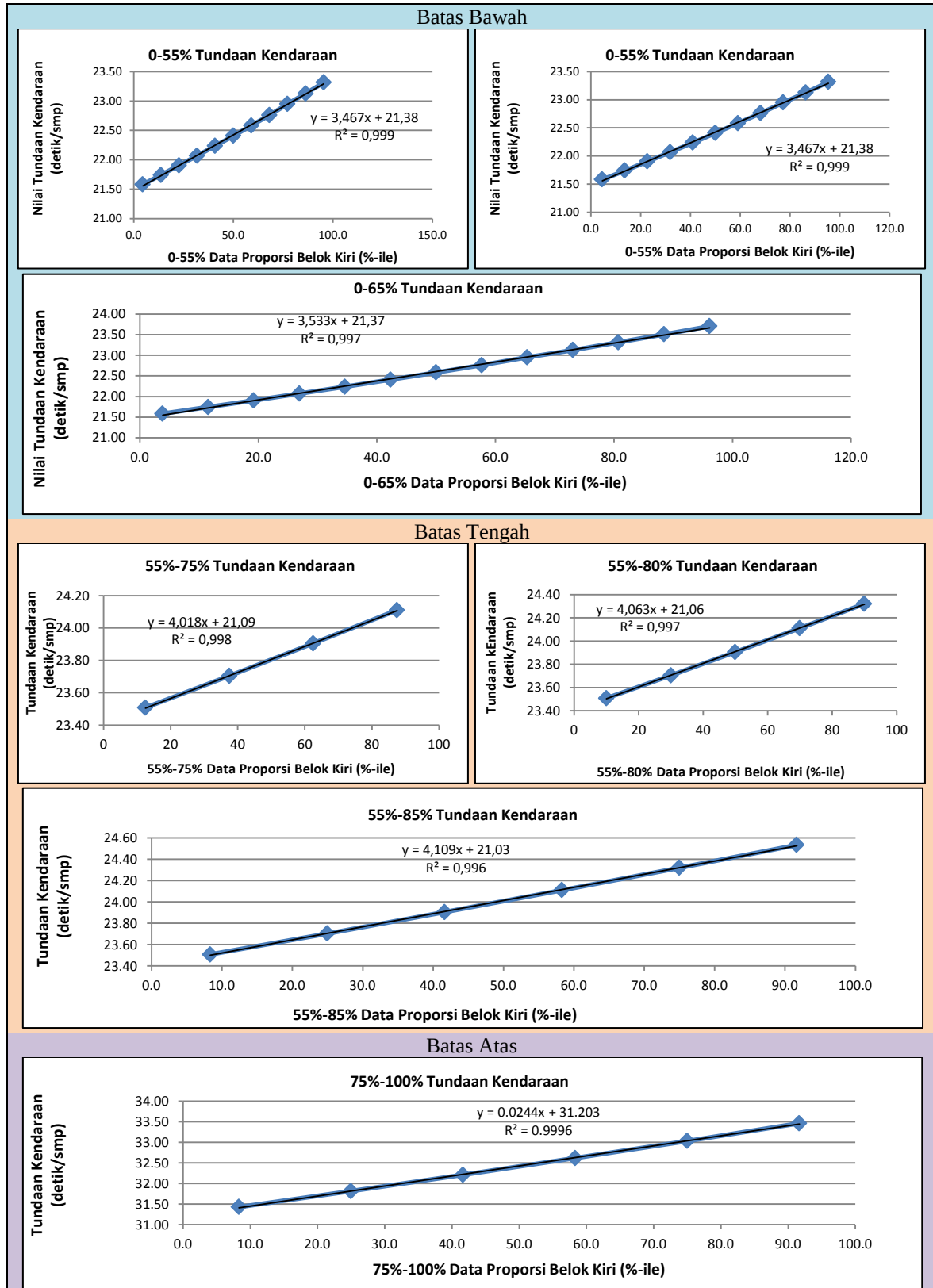
Nilai R^2 yang paling besar pada batas bawah adalah 0-55% sehingga batas bawah yang diambil adalah 0-55%.

2. Batas tengah

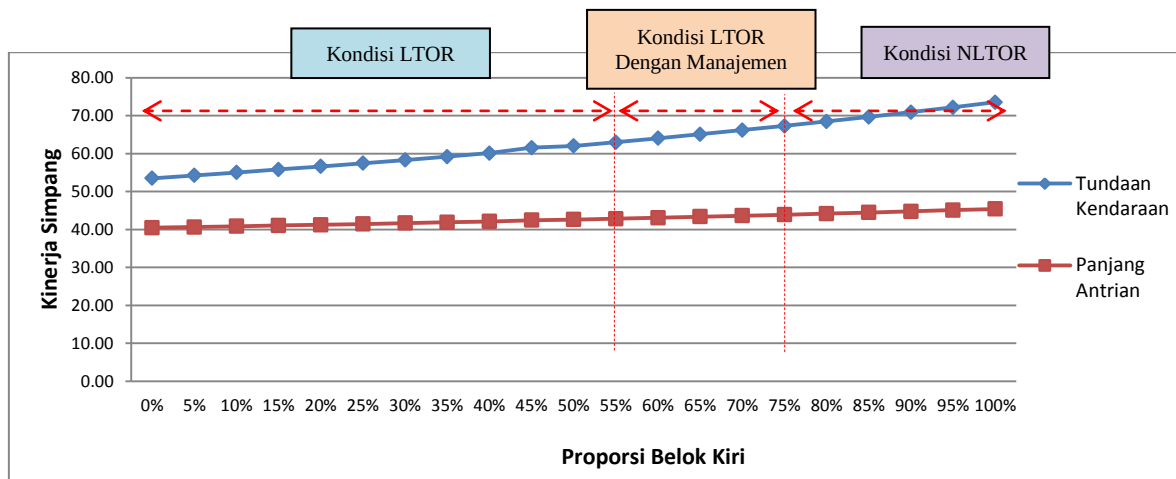
Nilai R^2 yang paling besar pada batas tengah adalah 55-75% sehingga batas tengah yang diambil adalah 55-75%.

3. Batas atas

Untuk batas atas yang digunakan adalah data rentang persentase belok kiri dari 75% - 100%.



Gambar 4. Skenario untuk data % belok kiri untuk menentukan batasan LTOR-NLOR



Gambar 5. Batasan Kelas LTOR-NLTOR Untuk Kinerja Tundaan Kendaraan dan Panjang Antrian

Tabel 4. Resume Penerapan LTOR-NLTOR Berdasarkan Kondisi Geometrik dan Proporsi Belok Kiri

Kondisi Geometrik						Proporsi Belok Kiri					Keterangan
Wa	We	W _{LTOR}	Tipe Jalan	Tipe Jalan Belok Kiri	TGL	LTOR	LTOR dengan Manajemen			NLTOR	
4	2	2	2/2 UD	2/2 UD	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	Penerapan LTOR, LTOR dengan Manajemen, dan NLTOR sesuai dengan proporsi belok kiri.
3,5	3,5	-	2/2 UD	2/2 UD	com	< 40%	40%	-	70%	> 70%	
3,5	3,5	-	2/2 UD	2/2 UD	res	< 40%	40%	-	70%	> 70%	
4	4	-	2/2 UD	2/2 UD	ra	< 40%	40%	-	70%	> 70%	
4	4	-	2/2 UD	2/2 UD	ra	< 40%	40%	-	70%	> 70%	
3	3	-	2/2 UD	4/2 D	res	< 40%	40%	-	90%	> 90%	
3,5	3,5	-	2/2 UD	4/2 D	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
3	3	-	2/2 UD	4/2 UD	res	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
3,5	3,5	-	2/2 UD	4/2 UD	res	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
4	4	-	2/2 UD	4/2 UD	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
3,5	3,5	-	2/2 UD	4/2 UD	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
5	2,7	2,3	3/2 UD	2/2 UD	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
5,5	5,5	-	3/2 UD	4/2 D	res	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
7	3,5	3,5	4/2 D	2/2 UD	ra	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
6	3	3	4/2 D	2/2 UD	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
6	4	2	4/2 UD	2/2 UD	res	< 55%	55%	-	75%	> 75%	
6	6	-	4/2 UD	2/2 UD	res	< 50%	50%	-	65%	> 65%	
6	3	3	4/2 UD	2/2 UD	com	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
7	7	-	4/2 D	3/2 UD	ra	< 40%	40%	-	50%	> 50%	
5,5	3	2,5	4/2 D	3/2 UD	com	< 40%	40%	-	100%	-	Rekomendasi LTOR
6	3	3	4/2 D	4/2 D	com	< 40%	40%	-	100%	-	Rekomendasi LTOR
6	6	-	4/2 D	4/2 D	com	< 40%	40%	-	100%	-	Rekomendasi LTOR
6	6	-	4/2 UD	4/2 D	com	< 40%	40%	-	100%	-	Rekomendasi LTOR
7,5	4	3,5	4/2 UD	4/2 UD	com	< 40%	40%	-	100%	-	Rekomendasi LTOR

Keterangan : Kaki pendekat memiliki penyempitan jalur (Bottle neck geometric)

Sumber : Hasil analisa, 2015

Dari uraian di atas, maka dapat dikelompokkan penerapan LTOR-NLTOR sesuai dengan kondisi geometrik simpang pada lokasi penelitian yang ditunjukkan pada **Tabel 4**.

Pada **Tabel 4** dapat disimpulkan bahwasannya penerapan LTOR pada kondisi tipe kaki pendekat 4 lajur 2 arah (4/2). Hal ini juga harus didukung pada tipe kaki pendekat 4 lajur 2 arah (4/2) pada tipe

kaki pendekat terusan belok kiri. Pada proporsi belok kiri tertentu direkomendasikan untuk dilarang belok kiri langsung (NLTOR) hal ini disebabkan karena dari segi geometrik tidak mendukung kendaraan belok kiri untuk bisa langsung mendahului. Apabila hal ini dipaksakan untuk belok kiri langsung, maka dapat menyebabkan antrian pada simpang bahkan bisa menyebabkan simpang mengunci.

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penulisan ini adalah :

1. Pengaturan belok kiri langsung (LTOR) yang paling efektif untuk beberapa simpang di Kota Pasuruan adalah pada kondisi geometrik simpang 4 lajur 2 arah (4/2) dengan atau tanpa median. Sedangkan pengaturan dilarang belok kiri langsung (NLTOR) adalah pada kondisi geometrik simpang 2 lajur 2 arah (2/2) dengan atau tanpa median.
2. Karakteristik kecelakaan lalu lintas khususnya penyeberang jalan di simpang bersinyal terkait belok kiri langsung didapatkan dari Probabilitas Poisson pada simpang Apotek berpeluang 0,5 pada frekuensi kecelakaan 2 kali / 5 tahun sampai dengan 3 kali / 5 tahun. Sedangkan untuk simpang Bulu berpeluang 0,7 pada frekuensi kecelakaan 3 kali / 5 tahun sampai dengan 4 kali / 5 tahun. Kondisi ini menjadi pertimbangan simpang tersebut dengan manajemen simpang dilarang belok kiri langsung (NLTOR).
3. Berdasarkan pola hubungan grafik antara kinerja persimpangan bersinyal LTOR dapat ditentukan kondisi batas untuk dilakukannya penerapan boleh belok kiri langsung dalam kondisi simpang 4 lajur 2 arah (4/2) dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Pertambahan volume dengan kondisi geometrik yang tetap, kinerja

persimpangan pada kondisi NLTOR lebih baik daripada kondisi LTOR.

- b. Perubahan desain berupa penambahan lebar masuk membuat pengaturan boleh belok kiri langsung dapat diterapkan (kinerja persimpangan dengan LTOR sama dengan kinerja persimpangan dengan NLTOR).
- c. Untuk kondisi batas pada simpang di Kota Pasuruan rata-rata adalah 0%-40% kondisi LTOR, 40%-50% Kondisi LTOR dengan Manajemen, 50%-100% Kondisi NLTOR.

4.2. Saran

1. Perlunya standarisasi dan identifikasi yang jelas terhadap penerapan sistim LTOR dan NLTOR di lapangan sehingga tidak membingungkan pengguna jalan.
2. Perlunya segera dikeluarkan pedoman atau petunjuk teknis dalam penerapan peraturan pelaksanaan dari UU No.22 tahun 2009 tentang LLAJ di lapangan khususnya mengenai pengaturan pelarangan belok kiri langsung yang dapat diatur sesuai hasil dari penelitian ini.
3. Perlunya dilakukan kajian atau penelitian yang lebih komprehensif terkait karakteristik kecelakaan lalu lintas di simpang terkait belok kiri langsung agar dapat dipergunakan untuk menentukan batasan LTOR dan NLTOR dari aspek keselamatan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1993, *Peraturan Pemerintah No. 43 tentang Prasarana dan Lalu Lintas*, Departemen Perhubungan RI, Jakarta.
- Anonim, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- Anonim, 2009, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Jakarta.
- Anonim, 2009, *International Road Assessment Programme*, Malaysia.
- Harinaldi, 2005, *Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik Dan Sains*, Erlangga, Jakarta.