

# KAJIAN ANALISIS PANJANG ANTRIAN DAN ARUS JENUH PADA SIMPANG EMPAT (SIMPANG KERAMIK) KECAMATAN NALUMSARI, KABUPATEN JEPARA

Nor Hidayati\*; Heni Yustianingsih ; Khotibul Umam ; Istianah

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Jl. Taman  
Siswa (Pekeng) Tahunan 59427, Jepara

\*email: [norhida@unisnu.ac.id](mailto:norhida@unisnu.ac.id)

## Abstrak

Simpang jalan merupakan bagian dari prasarana jalan yang memiliki peran sangat penting terhadap perkembangan ekonomi maupun sosial dalam masyarakat. Simpang bersinyal empat Keramik Kecamatan Nalumsari adalah salah satu dampak laju perkembangan lalu lintas yang seiring bertambahnya tahun mengalami peningkatan jumlah arus kendaraan lalu lintas. Hal tersebut dikarekanakan lokasi simpang yang dekat dengan area pabrik besar. Data primer didapat dari hasil survey secara langsung serta metode yang digunakan adalah MKJI 1997 dan metode webster. Simpang ini memiliki pengaturan waktu 4 fase dimulai dari pendekatan utara dari arah ruas jalan Nalumsari memiliki waktu hijau 28 detik, waktu merah 68 detik. Ruas jalan arah Kudus waktu hijau 30 detik, waktu merah 66 detik. Ruas jalan Dorang waktu hijau 26 detik, waktu merah 70 detik. Ruas jalan dari arah Jepara waktu hijau 28 detik dan lampu merah 68 detik. Derajat kejenuhan tiap lengan simpang dari arah Jepara DS sebesar 0,68. Dari arah Nalumsari nilai DS 0,43. Dari arah Kudus nilai DS sebesar 0,44. Nilai DS dari arah Dorang sebesar 0,16. Dalam penelitian ini analisis menggunakan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Data sekunder berupa data jumlah penduduk. Pengaturan ulang fase lampu pengatur lalu lintas dari 4 fase menjadi 3 fase.

**Kata Kunci:** Simpang, Kemacetan, Derajat Kejenuhan, Panjang Antrian, Kapasitas.

## Abstract

*Road intersections are part of road infrastructure that have a very important role in economic and social development in society. The four-signal intersection of the Nalumsari Subdistrict is one of the impacts of the rate of traffic development which, along with increasing years, has increased the number of traffic flows of vehicles. This is due to the location of the intersection that is close to the large factory area. Primary data is obtained from the results of the survey directly and the method used is MKJI 1997 and the webster method. This intersection has a 4 phase time setting starting from the northern approach from the direction of the Nalumsari road section to green time 28 seconds, red time 68 seconds. The road to the direction of Holy green is 30 seconds, the time red is 66 seconds. The road section has green time of 26 seconds, red time is 70 seconds. Roads from Jepara direction are 28 seconds green and 68 seconds are red. The degree of saturation of each intersection from the direction of Jepara DS is 0.68. From the direction of Nalumsari the value of DS is 0.43. From the direction of Kudus the DS value is 0.44. DS values from the direction of Dorang are 0.16. In this study the analysis used the Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997. Secondary data in the form of population data. Resetting traffic lights from 4 phases to 3 phases.*

**Keywords :** Intersection, Congestion, Degree of Saturation, Length of Queue, Capacity.

## 1. PENDAHULUAN

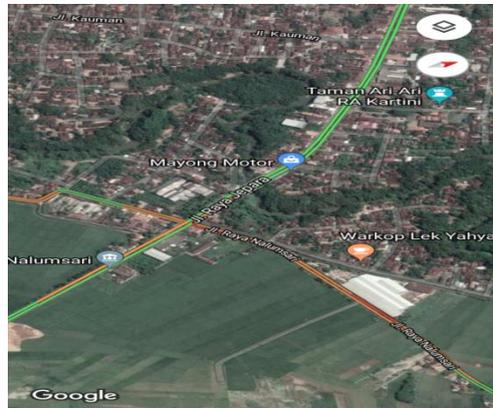
Simpang bersinyal empat Keramik Kecamatan Nalumsari terletak di jalan raya Jepara - Kudus yang menghubungkan dua kabupaten sehingga diklasifikasikan sebagai jalan Provinsi. Sedangkan simpang empat Keramik sendiri dikategorikan sebagai persimpangan bersinyal karena terdapat Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) yaitu adanya *Traffic Light*. Meskipun sudah terdapat *Traffic Light* di persimpangan ini masih sering terjadi kemacetan parah dan antrian panjang pada waktu jam padat seperti jam kerja dan jam sekolah. Dalam analisis ini untuk mengetahui kinerja dari simpang tersebut, kemudian faktor apa saja yang menyebabkan kemacetan, kapasitas simpang, panjang antrian dan arus jenuh pada simpang, lalu solusi yang tepat terhadap permasalahan yang ada di persimpangan tersebut. Adapun tujuan penelitian ini yaitu menganalisa kinerja simpang empat Keramik Nalumsari. Mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan kemacetan parah di simpang empat Keramik Kecamatan Nalumsari. Mengetahui jumlah panjang antrian dan arus jenuh simpang empat Keramik Kecamatan Nalumsari. Mengetahui apa saja solusi yang dapat digunakan dalam permasalahan pada simpang empat

Keramik Kecamatan Nalumsari. Dalam skripsi ini perhitungan nilai arus jenuh dan panjang antrian menggunakan referensi Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997.

## 2. METODE

### Metode Penelitian

Lokasi yang dipilih untuk penelitian adalah jalan raya Jepara – Kudus tepatnya Simpang Empat Keramik Kecamatan Nalumsari Kabupaten Jepara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Teknik pengumpulan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi survey geometrik persimpangan, survey volume dan pergerakan arus lalu lintas, serta survey fase sinyal persimpangan. Data primer meliputi survey geometrik jalan dan simpang dilakukan untuk mengetahui kondisi geometrik jalan dan simpang pada studi. Cara yang dilakukan adalah pengukuran langsung dilapangan menggunakan alat ukur meteran. Beberapa hal yang diukur adalah :

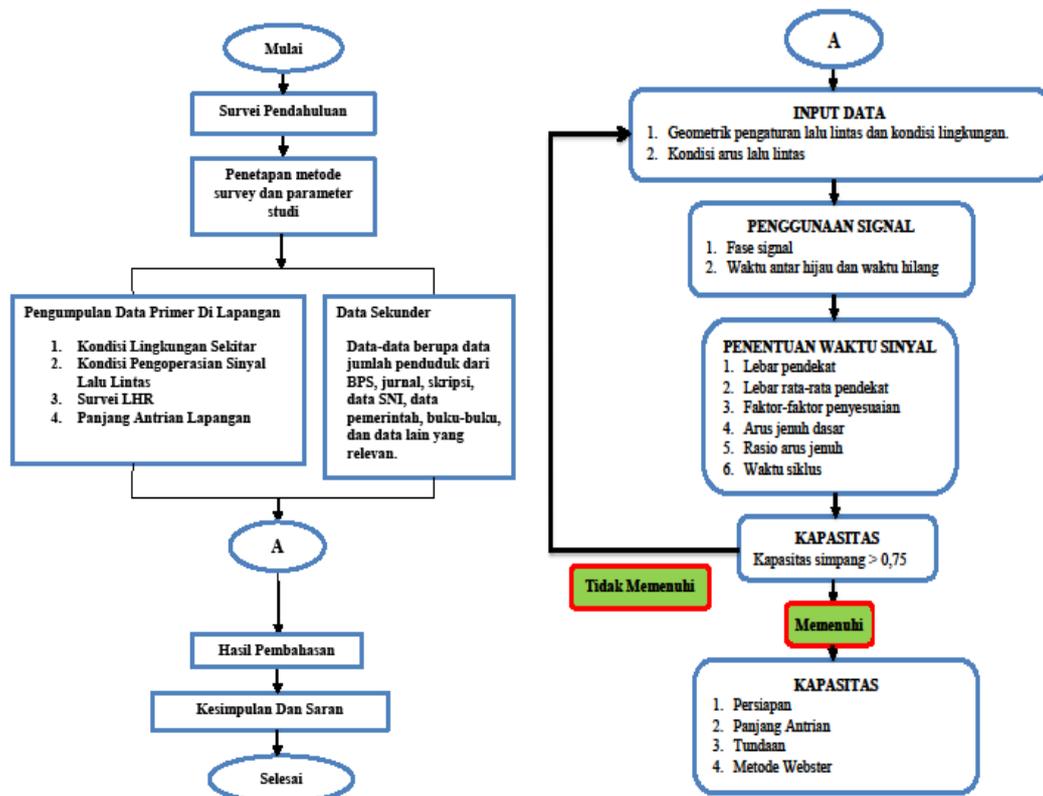
- Lebar lajur jalan
- Lebar bahu jalan
- Lebar lengan tiap simpang
- Lebar pulau jika ada

Untuk mendapatkan volume lalu lintas survey dilakukan dengan metode satu hari satu tempat survey di empat lengan ruas simpang jalan. Diambil pada hari kerja yang merupakan waktu yang diperkirakan volume lalu lintas besar. Dalam hal ini terdapat pembagian waktu dalam sehari, yaitu :

- Pagi : 06.00 – 09.00
- Siang : 11.00 – 14.00
- Sore : 15.00 – 18.00

Perhitungan dilakukan per 15 menit.

Untuk survey fase sinyal *traffic light* dilakukan dengan menghitung waktu siklus (merah, hijau, kuning) persimpangan dengan menggunakan *stopwatch* . Pada tiap persimpangan survey dilakukan oleh dua surveyor, tugas surveyor satu sebagai pencatat waktu yaitu waktu dimulai pada saat lampu hijau menyala hingga berakhir. Surveyor kedua mencatat pada saat lampu merah menyala hingga berakhir. Data Sekunder dalam penelitian yang digunakan adalah data penduduk guna menganalisis pengaruh populasi penduduk terhadap faktor penggunaan jalan di persimpangan. Setelah membahas tentang metodologi penelitian, selanjutnya membuat alur penelitian pada gambar 2.



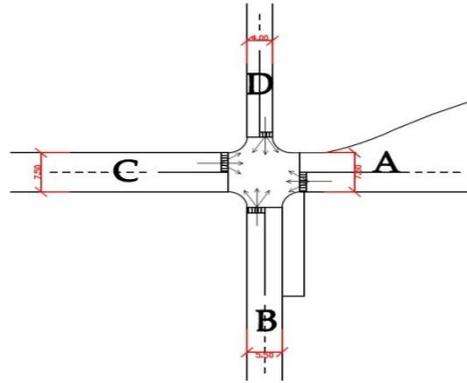
Gambar 2. Alur Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, jenis atau tipe persimpangan diatas sering disebut dengan tipe persimpangan 411.

Tabel 1. Keterangan Geometrik Tiap Pendekat Simpang

Pendekat	Jalan Jepara- Kudus	Jalan raya Nalumsari	Jalan Kudus - Jepara	Jalan Dorang
	(A)	(B)	(C)	(D)
Median	T	T	T	T
Lebar Jalur Lengan Simpang (m)	7,5	5,5	7,5	4
Lebar Pendekat (m)	3,75	2,75	3,75	2
Jalan	Mayor	Minor	Mayor	Minor



Gambar 4. Eksisting Simpang

A. Data Jumlah Penduduk

Tabel 2. Jumlah kepadatan penduduk per km<sup>2</sup>KabupatenJepara tahun 2017

KECAMATAN	Banyaknya Desa/	Luas Daerah (Km <sup>2</sup> )	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk
<i>Subdistrict</i>	<i>Kelurahan</i>	<i>Land Area (Km<sup>2</sup>)</i>	<i>Total of</i>	<i>Per Km<sup>2</sup></i>
	<i>Number of Village /</i>		<i>Population</i>	<i>Density of</i>
	<i>Adm. Unit</i>			<i>Population Per Km<sup>2</sup></i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Kedung	18	43	78,935	1,833
2. Pecangaan	12	36	86,310	2,406
3. Kalinyamatan	12	24	65,656	2,770
4. Welahan	15	28	75,923	2,747
5. Mayong	18	65	91,707	1,410
6. Nahusari	15	57	75,225	1,321
7. Batealit	11	89	87,326	983
8. Tahunan	15	39	117,170	3,012
9. Jepara	16	25	90,402	3,665
10. Mlonggo	8	42	87,777	2,070
11. Pakis Aji	8	61	61,782	1,020
12. Bangsri	12	85	103,974	1,218
13. Kembang	11	108	71,134	658
14. Keling	12	123	63,349	515
15. Donorojo	8	109	57,014	525
16. Karimunjawa	4	71	9,514	134
<b>Jepara</b>	<b>195</b>	<b>1,004</b>	<b>1,223,198</b>	<b>1,218</b>

Tabel jumlah penduduk ( $F_{CS}$ ) diatas digunakan dalam perhitungan faktor koreksi arus jenuh (S).

Tabel 3. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota

Penduduk Kota (jiwa)	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ )	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota ( $F_{CS}$ )
> 3,0	1,05	Sangat Besar
1,0 – 3,0	1,00	Besar
0,5 – 1,0	0,94	Sedang
0,1 – 0,5	0,83	Kecil
< 0,1	0,82	Sangat Kecil

$$S = S_0 \times F_{SF} \times F_{CS} \times F_P \times F_G \times F_{RT}$$

$F_{SF}$  = Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya gangguan samping.

$F_{CS}$  = Faktor koreksi arus jenuh akibat ukuran kota.

$F_P$  = Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya parkir.

$F_G$  = Faktor koreksi arus jenuh akibat kelandaian jalan.

$F_{RT}$  = Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya pergerakan belok kanan.

$F_{LT}$  = Faktor koreksi arus jenuh akibat adanya pergerakan belok kiri.

## B. Penentuan Arus Puncak

Tabel 4. Rekapitulasi Arus Lalu Lintas Sempang

Pembekas	Arah	Pagi (peak)		Siang (off peak)		Sore (peak)		Total	
		Arus	Arus	Arus	Arus	Arus	Arus	(kend/jam)	(smp/jam)
		(kend/jam)	(smp/jam)	(kend/jam)	(smp/jam)	(kend/jam)	(smp/jam)	(kend/jam)	(smp/jam)
Jl. Jepara - Kudus	LT	375	152,8	345	172,6	591	179,5	1311	504,9
	ST	1426	664,2	929	561,8	1303	803,6	3838	2029,6
	RT	12	5,3	13	5,9	19	9,4	43	20,6
	Total	1813	822,3	1287	740,3	2113	992,5	5213	2555,1
Jl. Nakulmuri	LT	74	33,3	87	45,2	96	51,0	257	129,4
	ST	73	55,0	72	61,1	87	59,2	232	175,3
	RT	1071	520,7	496	303,2	483	296,6	2050	1120,5
	Total	1218	609,0	655	409,5	666	406,8	2539	1425,3
Jl. Kudus - Jepara	LT	39	23,8	35	12,2	20	7,9	94	44,0
	ST	1762	870,1	1076	704,3	1075	59,2	3912	1633,6
	RT	44	26,5	51	28,6	65	34,8	159	89,9
	Total	1845	920,4	1163	745,1	1160	102,0	4165	1767,5
Jl. Dorang	LT	128	39,1	52	17,0	52	20,4	231	76,5
	ST	129	76,4	67	50,3	62	35,2	257	161,9
	RT	95	43,6	41	25,1	39	24,2	175	92,9
	Total	352	159,1	160	92,4	153	79,8	665	331,3
								12585	6079,1

Dari tabel diatas arus puncak terdapat di lengan jalan Jepara-Kudus pada waktu sore hari yaitu sebesar 2113 kend/jam atau 992,5smp/jam.

Data arus lalu lintas diuraikan sebagai berikut :

LT:  $504,9 + 129,4 + 44,0 + 76,5 = 754,8$  smp / jam.

ST:  $2029,6 + 175,3 + 1633,6 + 161,9 = 4000,4$  smp / jam.

RT:  $20,6 + 1120,5 + 89,9 + 92,9 = 1323,9$  smp / jam.

## C. Waktu Sinyal Dan Fase Pergerakan

Kondisi eksisting pada tiap lengan persimpangan ini memiliki fase serta waktu sinyal yang berbeda – beda. Berikut penggambaran bentuk pergerakan setiap fasenya serta waktu sinyal berupa waktu hijau, waktu merah dan waktu siklus. Sempang ini memiliki empat fase dengan siklus eksisting 99 detik.

Tabel 5. Fase Pergerakan dan Waktu Sinyal

Fase	Pergerakan	Waktu Hijau	Waktu Merah	Intergreen ( Waktu Kuning + All Red)	Cycle Time
		(detik)	(detik)	(Detik)	(Detik)
1		28	68	3	99
2		30	66	3	99
3		28	70	3	99
4		28	68	3	99

#### 4. SIMPULAN

Dari kajian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Simpang empat Keramik Kecamatan Nalumsari Kabupaten Jepara memiliki pengaturan waktu sinyal 4 fase dan tiap lengan memiliki waktu hijau dan waktu merah berbeda dengan total waktu siklus 99 detik.
- Saat kondisi *peak* pada simpang empat Keramik Kecamatan Nalumsari terjadi pada saat sore hari yaitu dengan nilai 2113 kend/jam atau 992,5 smp/jam. Terjadinya arus puncak pergerakan pada saat sore hari disebabkan karena banyak aktivitas pergerakan kendaraan oleh masyarakat dan juga yang paling mendominasi adalah para karyawan pabrik besar yang berada dekat dengan area persimpangan.
- Kinerja simpang kondisi eksisting pada tiap lengan atau ruas jalan memiliki nilai derajat kejenuhan yang berbeda. Pada ruas jalan arah Jepara nilai DS 0,68 dengan waktu tundaan lalu lintas 7 detik/smp. Kemudian untuk ruas jalan arah Nalumsari memiliki nilai DS 0,43 dan tundaan lalu lintas simpang sebesar 4 detik/smp. Untuk ruas jalan dari arah Kudus memiliki nilai DS 0,44 dan tundaan lalu lintas sebesar 4,5 detik. Dan ruas jalan arah dorang memiliki nilai DS sebesar 0,16 dengan waktu tundaan 2 detik/smp. Hal tersebut menandakan bahwa ruas jalan arah Jepara masih dalam kategori baik, hanya saja pada waktu jam puncak pagi dari arah Kudus sering terjadi waktu tundaan yang tinggi. Untuk kinerja dari ruas jalan arah Kudus, Nalumsari, dan Dorang secara keseluruhan masih dalam kategori baik.
- Permasalahan utama penyebab kemacetan pada saat jam puncak yaitu kemampuan lebar pendekat kondisi eksisting yang kurang memadai untuk meloloskan kendaraan dengan cepat dan tidak dapat memaksimalkan volume kendaraan dari ruas jalan mayor yang tinggi. Juga diperparah dari pengguna jalan yang sering menerobos lampu lalu lintas, tidak jarang pula terdapat angkutan umum yang menurunkan penumpang secara sembarangan jika tidak ada petugas dari dinas terkait yang mengatur arus lalu lintas.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- AASHTO (2001). *A Policy on Geometric Design of Highway and Street*. Washington DC.
- Adisasmita dan Raharjo, 2015. *Analisis Kebutuhan Transportasi*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta
- Anonim. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Badan Pusat Statistika (2017). *Jeparakab.Kependudukan.Jepara*.
- Darma (1997). *Tundaan dan panjang antrian pada simpang bersinyal dengan model simulasi*. Tugas Akhir Sarjana Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Denti Rakhael, Nanda Cahya Bimantara, 2018. *Studi Penanganan Masalah Kemacetan di Persimpangan Jembatan Besi Kota Semarang*. Tugas Akhir Sarjana Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Departemen Pekerjaan Umum (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)1997*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Perhubungan. (2010). *Panduan Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan*. Departemen Perhubungan
- Hidayati, Itsna Yuni.2016. *Pengembangan Transportasi Berkelanjutan di Kota Semarang*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Irianto, A. (2004). *Statistik Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Prenada Media. Jakarta.
- Jauwahir (2000). *Analisis panjang antrian Jalan Kolonel Sugiono dan Jalan Sisingamangaraja, Yogyakarta*. Tugas Sarjana Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Khisty, Jotin dan B. Ken Lall. (2008). *Dasar – dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Morlok, E.K. (1998). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta. Penerbit Erlangga.
- Munawar, A. (2004). *Manajemen lalu lintas perkotaan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Pignataro, L.J. (1973), *Traffic Engineering: Theory and Practice*, Prantice Hall Int., Englewood Cliffs, N.J.
- Republik Indonesia. 2004. Undang-undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jaringan Jalan. Jakarta
- Rifusua, Agus Imam. (2010). *Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Permintaan Busway di DKI Jakarta Tahun 2004-2008*. Thesis Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Sulustyorini dan Rahayu, 2014. *Perencanaan dan Permodelan Transportasi*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta
- Wartika dan Mahfud Abdul Ghani, 2015. *Jaringan Jalan Kabupaten Siak Provinsi Riau*.Universitas Komputer Indonesia. Riau.
- Widodo, W. (1997). *Perbandingan Antara Metode MKJI (1996) Dengan Program OSCADY Pada Simpang Bersinyal*. Tesis Magister Sistem dan Teknik Transportasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.