

# UJI BEDA PELANGGARAN *TRAFFIC LIGHT* BERDASARKAN JENIS PELANGGARAN LALU LINTAS

Ridayati  
Dosen Matematika Pada Jurusan Teknik Sipil STTNAS  
ridayati@gmail.com

## ABSTRAK

Banyaknya pelanggaran lalu lintas menjadi penyebab utama terjadinya kemacetan dan kecelakaan di beberapa lokasi di wilayah kota Klaten, salah satunya di perempatan Bendogantungan Klaten Selatan. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk mengetahui beda pelanggaran lalu lintas berdasarkan jenis pelanggarannya menggunakan uji independen t test. Hasil analisis menggunakan SPSS 15 menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pelanggaran lalu lintas arah lurus dan belok kanan di jalan jogja solo arah barat.

Kata kunci : pelanggaran, lalu lintas, uji beda

## ABSTRACT

A big number of traffic violation has become a main trigger of congestion and accident in several places in Klaten city, one of them is in Bendogantungan Intersection, South Klaten. This paper is aimed to know the difference of this violation based on its type using independent t test. The result of the analysis using SPSS 15 shows that there is a significant difference between straight-route violation and right turning-route violation in the westward of jogja-solo street.

Kata kunci : violation, traffic light, independent test

## PENDAHULUAN

Persimpangan jalan didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau persimpangan termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas didalamnya (AASHTO, 2001). Sebuah persimpangan ialah suatu tempat di mana dua jalan atau lebih bertemu. Banyak kecelakaan terjadi di persimpangan. Hal ini membuat persimpangan menjadi tempat di mana pengguna jalan harus hati-hati dan waspada, memperhatikan dengan baik sekelilingnya dan mentaati peraturan lalu lintas. Lalu lintas di persimpangan dikendalikan oleh Alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), Rambu lalu lintas, Marka jalan, dan Petugas polisi lalu lintas.

Lampu lalu lintas atau traffic light merupakan sebuah komponen vital pengaturan lalu lintas. Ironisnya, pelanggaran terhadap lampu lalu lintas menempati urutan pertama sebagai jenis pelanggaran yang paling sering dilakukan pengguna kendaraan bermotor. Beberapa alasan yang sering terlontar adalah "terburu-buru serta tidak melihat lampu sudah berganti warna". Banyaknya pelanggaran lalu lintas menjadi penyebab utama terjadinya kemacetan dan kecelakaan.

Beberapa lokasi yang sering mengalami kemacetan di antaranya, perempatan Bendogantungan, Klaten Selatan, pertigaan Prambanan, pertigaan depan Rumah sakit Dokter Soeradji Tirtonegoro, perempatan Pasar Delanggu, dan perlintasan kereta api (KA) di Jalan By Pass Selatan.

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik meneliti tentang pelanggaran *traffic Light* di simpang empat bendogantungan jalan raya Jogya Solo. Secara spesifik tulisan ini bertujuan untuk mengetahui beda pelanggaran lalu lintas berdasarkan jenis pelanggarannya.

Metode penelitian yang dipakai adalah deskriptif evaluative dengan obyek studi pelanggaran lalu lintas di simpang empat Bendogantungan Klaten. Penelitian ini memberikan gambaran tentang keadaan kota Klaten atau fenomena secara sistematis dan akurat mengenai fakta-fakta pada saat penelitian dilakukan (masalah-masalah yang bersifat aktual). Tahap analisis data, meliputi analisis uji beda pelanggaran lalu lintas berdasarkan jenis pelanggarannya yaitu pelanggaran lampu lalu lintas arah lurus dan belok kanan menggunakan uji independen t test. Hasil analisis adalah output yang berupa

masukannya bagi kota Klaten untuk mempertimbangkan waktu henti pada *traffic light*.

Dalam penelitian ini, hal penting yang menjadi dasar analisis adalah pelanggaran di simpang empat dan uji Independensi t test. Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) atau lampu lalu lintas merupakan alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama sebagai pengatur hak berjalan pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian di pertemuan jalan (Malkhamah,2003). Sedangkan menurut Oglesby,1982, Lampu lalu lintas adalah semua peralatan pengatur lalu lintas yang menggunakan tenaga listrik kecuali lampu kedip, rambu, dan marka jalan untuk mengarahkan atau memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor, pengendara sepeda atau pejalan kaki. Lampu pengatur (isyarat) lalu lintas ini merupakan alat yang sederhana (manual, mekanis, elektrik), alat ini memberi prioritas bergantian dalam suatu periode waktu (Abubakar,1995). Lampu ini menggunakan warna yang diakui secara universal untuk menandakan berhenti adalah warna merah, hati-hati yang ditandai dengan warna kuning, dan hijau yang berarti dapat berjalan (Wikipedia).

Pada dasarnya Lampu lalu lintas adalah alat yang sangat baik dalam pengendalian lalu lintas pada persimpangan-persimpangan yang ada dengan memprioritaskan membuat pulau-pulau penyalur pada persimpanganpersimpangan dapat mengurangi titik-titik konflik (Wells,1993).

Pengertian Pelanggaran Lalu lintas Menurut sistem Kitab Undang-Undang Hukum Pidana (KUHP), tindak pidana dibedakan antara kejahatan (*rechtsdelicten*) dan pelanggaran (*wetsdelicten*) (Adami,2001). sehingga Pelanggaran adalah perbuatan pidana yang tergolong tidak seberat kejahatan (Soekanto,1990). Hal ini dapat diketahui dari ancaman pidana pada pelanggaran tidak ada yang diancam dengan pidana penjara, tetapi berupa pidana kurungan dan denda, sedangkan kejahatan lebih didominasi dengan ancaman pidana penjara (Adami,2001). Pelanggaran dalam hal ini dideskripsikan pelanggaran lalu lintas sebagai masyarakat yang lalai. Pelanggar lalu lintas bukanlah berkaitan dengan nama atau pekerjaannya. Penegak hukum harus menyadari bahwa pelanggaran lalu lintas (dalam kebanyakan hal) bukanlah penjahat, akan tetapi orang yang lalai atau alpa. Akan tetapi, pada umumnya pelanggaran adalah

warga masyarakat yang lalai, oleh karena mengambil keputusan yang keliru (Soekanto,1990).

Uji beda dilakukan dengan dua alternatif metode yaitu uji statistik parametrik atau uji statistik non-parametrik. Penentuan pemakaian metode uji dilakukan berdasarkan hasil uji normalitas (Kolmogorov-Smirnov Test). Bila hasil uji menunjukkan data terdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik (Subiyakto,1994). Uji parametrik juga menuntut bahwa nilai-nilai yang dianalisis merupakan hasil dari suatu pengukuran minimal dengan skala interval (Wahid,2002). Uji parametrik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji beda t berpasangan (*paired sample t-test*). Uji beda t-test digunakan untuk menentukan apakah dua sampel yang tidak berhubungan memiliki nilai rata-rata yang berbeda (Ghozali,2006). Uji beda t-test dilakukan dengancara membandingkan perbedaan rata-rata dua sampel.

$$t = \frac{\text{ratarata sampel pertama} - \text{ratarata sampel kedua}}{\text{standart error perbedaan kedua sampel}}$$

## PEMBAHASAN

Salah satu penyebab kecelakaan lalu lintas yang terjadi adalah pengemudi tidak mematuhi peraturan lalu lintas untuk menjaga keselamatan, keamanan dan juga kelancaran lalu lintasnya. Masyarakat Indonesia masih banyak yang belum sadar atas pentingnya peraturan lalu lintas dan hal ini yang harus diperhatikan oleh pihak yang bersangkutan maupun pemerintah. Penulis berhasil mewawancarai beberapa pengguna jalan yang terlihat melakukan pelanggaran lalu lintas dan dikejar oleh polisi. Sebelumnya penulis sudah meminta ijin ke pihak kepolisian untuk mewawancarai seorang pengguna jalan yang dikejar polisi karena melanggar lampu lalu lintas di bendogantungan. Saat itu ada beberapa kendaraan yang melanggar lampu lalu lintas. Pada umumnya alasan utama pelanggaran lalu lintas adalah waktu yang sedikit sehingga terburu-buru dan tidak melihat perubahan lampu lalu lintas.

Penulis berpendapat bahwa penyebab terjadinya pelanggaran lalu lintas yang sering sekali terjadi di Klaten adalah karena minimnya pengetahuan masyarakat terhadap peraturan lalu lintas yang berlaku di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan kurangnya kesadaran

masyarakat untuk mencari tahu peraturan lalu lintas atau rambu-rambu lalu lintas. Seperti misalnya anak yang sudah di perbolehkan membawa kendaraan bermotor yang seharusnya umurnya belum mencukupi untuk berkendara. Mereka sering melanggar peraturan lalu lintas karena belum mengetahui peraturan-peraturan lalu lintas. Pelanggar tidak memikirkan keselamatan pengendara lain atau masyarakat yang ada di sekitar jalan. Misalnya pengendara motor tidak memakai helm, kaca spion dan tidak menyalakan lampu disiang hari. Pelanggar berfikir praktis bahwa jika terkena tilang, mereka bisa langsung mengurus pelanggaran lalu lintas di tempat atau dengan kata lain “damai”. Hal ini lah yang sering terjadi di setiap ada razia polisi atau pelanggaran lalu lintas.

Bentuk-bentuk pelanggaran lalu lintas yang sering terjadi di Klaten menurut pengamatan penulis adalah sebagai berikut :

1. Berkendara tidak memakai system pengaman yang lengkap seperti helm standar SNI, tidak memakai safety beltbagi pengendara mobil.
2. Berkendara dalam keadaan mabuk atau terburu-buru sehinggamembahayakan diri sendiri ataupun pengendara lain
3. Pelanggaran lampu lalu lintas
4. Tidak membawa surat-surat kendaraan seperti STNK danSIM
5. Kendaraan bermotor tidak memakai plat nomor yang sah sesuai dengan STNK

6. Tidak mematuhi perintah petugas pengatur lalu lintas

Penulis berpendapat bahwa hal penting yang harus dilakukan oleh pemerintah kota Klaten dalam mengatasi pelanggaran lalu lintas yang setiap harinya sering terjadi adalah :

1. Pemerintah harus lebih bersosialisai kemasyarakat dalam peraturan-peraturan lalu lintas sehingga masyarakat mengetahui peraturan-peraturan lalu lintas yang berlaku atau yang baru diterapkan.
2. Pemerintah harus menindaklanjuti petugas-petugas yang tidak mendukung hukum pidana atau petugas yang menyelesaikan masalah pelanggaran lalu lintas di tempat dalam kata lain jalur “damai”.
3. Pelanggaran sekolah pengemudi/ kursus bertujuan untuk menghasilkan pengemudi pengendara bermotor cakap dan terampil dalam mencegah kecelakaan maupun pelanggaran lalu lintas
4. Pada saat ujian SIM, tidak boleh “nyogok” sehingga pemilik SIM benar-benar orang yang berkopenten dalam berkendara.
5. Menambah atau memperbaiki rambu-rambu lalu lintas yang ada dijalan.

Pada Kenyataannya, warga kota klaten terbukti di atas kertas “gemar” melakukan pelanggaran lalu lintas. Hal ini terlihat pada banyaknya pelanggaran lalu lintas saat penelitian ini dilakukan. Berikut adalah rekapitulasi pelanggaran di 4 titik simpang empat Bendogantungan Klaten.

Tabel 1. rekapitulasi pelanggaran di 4 titik simpang empat Bendogantungan

NO	Nama Jalan	banyaknya pelanggaran arah lurus	banyaknya pelanggaran arah belok kanan
1	Empu Sedah	15	21
		13	16
		20	19
		21	15
		17	17
		20	22
		65	34
		34	52
		23	67
		6	12
		16	17
		24	14
2	Ki Ageng Pandanaran	14	24
		20	36

		53	44
		15	22
		37	50
		39	42
		52	65
		39	48
		79	56
		0	30
		10	14
		42	42
3	Jogja solo sisi timur	40	31
		147	76
		90	67
		18	14
		144	63
		62	69
		68	46
		159	89
		103	81
		14	15
		128	86
4	Jogja solo sisi barat	2	1
		73	67
		64	170
		129	169
		11	26
		243	317
		128	231
		81	209
		118	317
		139	309
		8	12
180	205		
124	274		

Hipotesis yang diajukan dalam uji independent t test adalah :

$H_0$  = Tidak ada perbedaan pelanggaran antara arah lurus dan arah belok kanan  
 $H_a$  = Ada perbedaan pelanggaran antara arah lurus dan arah belok kanan

$H_0$  ditolak jika nilai signifikansi atau Sig. (2-Tailed) < 0,05

#### A. Jalan Empu Sedah

Hasil uji normalitas di jalan empu sedah menggunakan SPSS 15 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Uji normalitas pelanggaran di jalan empusedah  
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Pelanggaran Arah Lurus	Pelanggaran Belok Kanan
N		12	12
Normal Parameters(a,b)	Mean	22,8333	25,5000
	Std. Deviation	14,91085	17,13847
Most Extreme Differences	Absolute	,302	,331
	Positive	,302	,331
	Negative	-,171	-,215
Kolmogorov-Smirnov Z		1,047	1,146
Asymp. Sig. (2-tailed)		,223	,144

- a Test distribution is Normal.
- b Calculated from data.

dari tabel diatas terlihat bahwa nilai sig (2 Tailed) > 0,05. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

**Tabel 3. Uji independent t test**  
**Group Statistics**

Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data Pelanggaran Arah Lurus	12	22,8333	14,91085	4,30439
Pelanggaran Belok Kanan	12	25,5000	17,13847	4,94745

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Data	Equal variances assumed	,640	,432	-,407	22	,688	-2,66667	6,55782	-16,26676	10,93343
	Equal variances not assumed			-,407	21,587	,688	-2,66667	6,55782	-16,28187	10,94853

Dari table diatas diperoleh bahwa rata-rata pelanggaran arah lurus lebih besar dari rata-rata pelanggaran belok kanan dan data homogen karena nilai pada *Levene's test for equality of variances*, sig > 0,05.

Terlihat bahwa nilai Sig. (2-Tailed) > 0,05 yang berarti bahwa  $H_0$  diterima. Hal ini menyatakan

bahwa tidak ada perbedaan antara pelanggaran arah lurus dan arah belok kanan. Jika digunakan table t, terlihat bahwa nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $-0,407 < 2,074$ .

## B. Jalan Ki Ageng Pandanaran

Hasil uji normalitas di jalan ki ageng pandanaran menggunakan SPSS 15 adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Uji normalitas pelanggaran di jalan ki ageng pandanaran**  
**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Pelanggaran Arah Lurus	Pelanggaran Belok Kanan
N		12	12
Normal Parameters(a,b)	Mean	33,3333	39,4167
	Std. Deviation	22,39453	14,88415
Most Extreme Differences	Absolute	,148	,152
	Positive	,141	,100
	Negative	-,148	-,152
Kolmogorov-Smirnov Z		,514	,527
Asymp. Sig. (2-tailed)		,954	,944

- a Test distribution is Normal.
- b Calculated from data.

dari tabel diatas terlihat bahwa nilai sig (2 Tailed) > 0,05. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

Tabel 5. Uji independent t test

Group Statistics				
Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data Pelanggaran Arah Lurus	12	33,3333	22,39453	6,46475
Pelanggaran Belok Kanan	12	39,4167	14,88415	4,29668

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Data	Equal variances assumed	2,040	,167	-,784	22	,442	-6,08333	7,76237	-22,18151	10,01484
	Equal variances not assumed			-,784	19,132	,443	-6,08333	7,76237	-22,32261	10,15594

Dari table diatas diperoleh bahwa rata-rata pelanggaran arah lurus lebih besar dari rata-rata pelanggaran belok kanan dan data homogen karena nilai pada *Levene's test for equality of variances*, sig > 0,05.

Terlihat bahwa nilai Sig. (2-Tailed) > 0,05 yang berarti bahwa  $H_0$  diterima. Hal ini menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara pelanggaran arah lurus dan arah belok kanan. Jika digunakan table t, terlihat bahwa nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $-0,784 < 2,074$ .

### C. Jalan Jogja Solo Arah Timur

Hasil uji normalitas di jalan jogja solo arah timur menggunakan SPSS 15 adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Uji normalitas pelanggaran jogja solo arah timur

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Pelanggaran Arah Lurus	Pelanggaran Belok Kanan
N		12	12
Normal Parameters(a,b)	Mean	81,2500	53,1667
	Std. Deviation	55,67132	30,82453
Most Extreme Differences	Absolute	,133	,208
	Positive	,122	,142
	Negative	-,133	-,208
Kolmogorov-Smirnov Z		,460	,722
Asymp. Sig. (2-tailed)		,984	,674

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

dari tabel diatas terlihat bahwa nilai sig (2 Tailed) > 0,05. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

Tabel 7. Uji independent t test

**Group Statistics**

Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data Pelanggaran Arah Lurus	12	81,2500	55,67132	16,07092
Pelanggaran Belok Kanan	12	53,1667	30,82453	8,89827

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Data	Equal variances assumed	6,099	,022	1,529	22	,141	28,08333	18,36992	-10,01355	66,18021
	Equal variances not assumed			1,529	17,165	,145	28,08333	18,36992	-10,64543	66,81209

Dari table diatas diperoleh bahwa rata-rata pelanggaran arah lurus lebih besar dari rata-rata pelanggaran belok kanan dan data tidak homogen karena nilai pada *Levene's test for equality of variances*, sig < 0,05. Terlihat bahwa nilai Sig. (2-Tailed) pada *Equal variances not*

*assumed* > 0,05 yang berarti bahwa  $H_0$  diterima. Hal ini menyatakan bahwa tidak ada perbedaan antara pelanggaran arah lurus dan arah belok kanan. Jika digunakan table t, terlihat bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$  yaitu  $-0,784 < 2,074$ .

**D. Jalan Jogja Solo Arah Barat**

Hasil uji normalitas di jalan jogja solo arah barat menggunakan SPSS 15 adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Uji normalitas pelanggaran jogja solo arah barat

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Pelanggaran Arah Lurus	Pelanggaran Belok Kanan
N		12	12
Normal Parameters(a,b)	Mean	108,1667	192,1667
	Std. Deviation	66,65083	108,80995
Most Extreme Differences	Absolute	,155	,166
	Positive	,155	,126
	Negative	-,142	-,166
Kolmogorov-Smirnov Z		,537	,574
Asymp. Sig. (2-tailed)		,935	,897

a Test distribution is Normal.  
b Calculated from data.

dari tabel diatas terlihat bahwa nilai sig (2 Tailed) > 0,05. Hal ini berarti data berdistribusi normal.

Tabel 9. Uji independent t test

**Group Statistics**

Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Data Pelanggaran Arah Lurus	12	108,1667	66,65083	19,24044
Pelanggaran Belok Kanan	12	192,1667	108,80995	31,41073

#### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Data	Equal variances assumed	2,806	,108	-2,280	22	,033	-84,00000	36,83515	-160,39143	-7,60857
	Equal variances not assumed			-2,280	18,236	,035	-84,00000	36,83515	-161,31608	-6,68392

Dari table diatas diperoleh bahwa rata-rata pelanggaran arah lurus lebih besar dari rata-rata pelanggaran belok kanan dan data nya homogen karena nilai pada *Levene's test for equality of variances*, sig > 0,05.

Terlihat bahwa nilai Sig. (2-Tailed) pada *Equal variances not assumed* < 0,05 yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak. Hal ini menyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara pelanggaran arah lurus dan arah belok kanan.

#### KESIMPULAN

Kurangnya pengetahuan masyarakat Klaten terhadap peraturan lalu lintas atau tata tertib lalu lintas mengakibatkan banyaknya pengendara yang melanggar lalu lintas secara sengaja maupun tidak sengaja. Pada umumnya alasan utama pelanggaran lalu lintas adalah waktu yang sedikit sehingga terburu-buru dan tidak melihat perubahan lampu lalu lintas. Dengan mengambil tindakan yang tegas terhadap pelanggaran lalu lintas tanpa kecuali akan merubah tingkah laku pengemudi dalam berlalu lintas dan pada gilirannya meningkatkan keselamatan dalam berlalu lintas.

Hasis analisis menggunakan SPSS diperoleh bahwa rata-rata pelanggaran arah lurus lebih besar dari rata-rata pelanggaran belok kanan dan data tidak homogen. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara pelanggaran arah lurus dan arah belok kanan di jalan Empu sedah, Jalan ki ageng pandanaran, dan jalan jogja solo arah timur. Terdapat perbedaan yang

signifikan antara pelanggaran arah lurus dan arah belok kanan di jalan jogja solo arah barat.

#### DAFTAR PUSTAKA

AASHTO, 2001, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, fourth Edition, Washington D.C

Abubakar, 1995, *Rekayasa dan Manajemen Lalu Lintas*, Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Departemen Perhubungan, Jakarta

Adami C, 2001, *Pelajaran Hukum Pidana Bagian 1*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Ghozali, I, 2006, *Aplikai Analisis Multivarite dengan SPSS*, Cetakan Keempat, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

Malkhamah S, 2003, *Dasar – dasar Road Safety Audit, Magister Sistem dan Teknik Transportasi*, Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.

Oglesby, Clarkson H., dan Hicks, R. Gary, 1982, *Highway Engineering*, Fourth Edition. John Wiley & Sons. New York, Terjemahan Purwo Setianto, 1996 *Teknik Jalan Raya*. Edisi 4. Erlangga. Jakarta.

Soekanto, Soerjono, 1990, *Polisi dan Lalu Lintas*. Bandung, Mandar Maju.



Subiyakto, H, 1994, *Statistika 2*,  
Gunadarma, Jakarta.

Wells, G. R. 1993. *Rekayasa lalu-lintas*,  
Bhratara, Jakarta

Wahid S, 2002, *Statistik Non Parametrik  
Disertai Contoh Pemecahan dengan SPSS*,  
ANDI, Yogyakarta