

# ANALISIS KINERJA BUNDRAN TUGU PANCASILA JL. DIPONEGORO KABUPATEN JEPARA

Yayan Adi Saputro<sup>1)</sup>, Khotibul Umam<sup>2)</sup>

<sup>1)2)</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara, Jl. Taman Siswa (Pekeng) Tahunan Jepara; Telp. (0291)-595320. Email: [info@unisnu.co.id](mailto:info@unisnu.co.id)

Email: [yayan@unisnu.ac.id](mailto:yayan@unisnu.ac.id)

## Abstrak

Meningkatnya jumlah penduduk selalu beriringan dengan meningkatnya proses perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain. Salah satu rekayasa yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk mengatur proses perpindahan tersebut adalah dengan adanya bundaran. Bundaran tugu pancasila Jl. Diponegoro Kabupaten Jepara menjadi salah satu objek untuk dilakukan kajian kinerja dengan menggunakan metode survey kendaraan, inventarisasi jalan, dan analisis. Hasil survey diperoleh VLHR di Bundaran Tugu Pancasila cukup padat dengan kapasitasnya mencapai 1.503,09 smp/jam dari Barat-Utara, 1.890,40 dari Utara-Selatan, dan 1.557,12 Selatan -Barat. Nilai level of service sebesar 0,88 masuk dalam kategori tingkat pelayanan E yakni dengan indicator arus lalu lintas lebih tinggi daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah. Pengemudi mulai merasakan kemacetan dengan durasi yang pendek. Rasio kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor sebesar 0,015%, rasio kendaraan belok kiri sebesar 19,790%, rasio kendaraan belok kanan sebesar 29,867 %, rasio kendaraan jalan minor PMI sebesar 50,342%.

**Kata kunci:** LOS, Kinerja, Bundaran.

## Abstract

*The increase in population is always accompanied by an increase in the process of moving from one place to another. One of the engineering measures that can be done as an effort to regulate the displacement process is the existence of a roundabout. Pancasila Monument roundabout Jl. Diponegoro, Jepara Regency is one of the objects for conducting a performance review using vehicle survey methods, road inventory, and analysis. The survey results obtained that VLHR at the Tugu Pancasila Roundabout is quite dense with a capacity of up to 1,503.09 smp / hour from West-North, 1,890.40 from North-South, and 1,557.12 South-West. The level of service value of 0.88 is included in the service level category E, namely the traffic flow indicator is higher than the service level D with traffic volume approaching road capacity and very low speed. The driver began to feel the congestion with a short duration. The ratio of non-motorized vehicles to motorized vehicles was 0.015%, the ratio of left-turning vehicles was 19.790%, the ratio of right-turning vehicles was 29.867%, the ratio of PMI minor road vehicles was 50.342%.*

**Keywords:** LOS, Performance, Roundabouts.

## 1. PENDAHULUAN

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang terdiri dari bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukan bagi lalu lintas. Jalan raya merupakan sarana penting yang berpengaruh dalam segala aspek bagi kehidupan. Seringkali terjadi permasalahan lalu lintas yang ada disekitar, salah satunya adalah arus kendaraan pada jam-jam puncak yang terlalu banyak terjadi kemacetan. Sehingga perjalanan sangat terganggu serta kurang nyaman dalam melewati jalan tersebut (Herbin, 2018).

Untuk mengatasi kemacetan lalu lintas yang terjadi dalam suatu sistem fase dan pengatur lalu lintas yang baik, demi kenyamanan, keselamatan dan kelancaran bagi setiap kendaraan yang melewati jalan tersebut. Penerapan persimpangan dan bundaran sangat

berpengaruh guna untuk meminimalisir terjadinya kemacetan bahkan kecelakaan.

Bundaran merupakan suatu pengaturan yang ada dipersimpangan yang meliputi segala aspek lalu lintas tanpa menggunakan lampu pengatur lalu lintas yang berupa bundaran. Kendaraan yang melewati bundaran harus memutar sesuai arah yang telah ditentukan pada setiap lengan sesuai simpang yang telah direncanakan (Faisal et al., 2019). Bundaran biasanya didesain sedikit tinggi dibandingkan lajur lalu lintas, namun adakalanya hanya ditandai dengan cat pada permukaan perkerasan.

Secara umum bundaran didesain unruk lalu lintas dengan pergerakan konsisten dengan kecepatan rendah. Sebagai faktor penting dalam mengedepankan keselamatan lalu lintas adalah dengan membatasi dan mengurangi jumlah titik konflik pada setiap lengan.

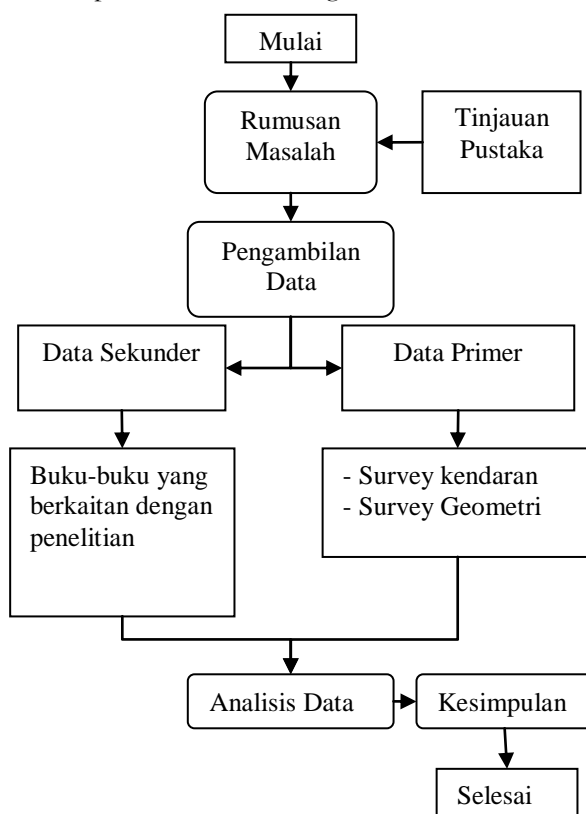
Selain itu mengontrol derajat kejenuhan merupakan hal yang perlu dipertimbangkan secara mendalam terutama pada pertemuan silang/crossing. Pertemuan silang/crossing ini diatur menjadi konflik sekunder berupa weaving.(Sugiarto et al., 2019)(Aqli et al., 2019)(Shafie et al., 2011)..

Pulau pemisah menjadi faktor penting dalam mengarahkan lalu lintas serta pemberhentian sementara bagi pejalan kaki yang menyeberang.(Romadhona et al., 2017)(Hamidah et al., 2020). Sistem penentuan fase dan pengaturan lalu lintas dengan menggunakan Bundara, simpangan, bahkan dengan menggunakan pulau pemisah biasanya lebih ditekankan pada lokasi-lokasi dimana terjadi pertemuan jalan ataupun persimpangan jalan. Karena pertemuan dua jalan bahkan lebih tersebut mengakibatkan adanya titik konflik yang pada akhirnya terjadi kemacetan lalu lintas.

Melihat kondisi Bundaran Tugu Pancasila Jl. Diponegoro Kabupaten Jepara perlu dilakukan analisis kinerja apakah masih memenuhi persyaratan akibat peningkatan volume kendaraan yang terjadi. Hal ini perlu dilakukan untuk menunjang kamanan dan kenyamanan pengendara.

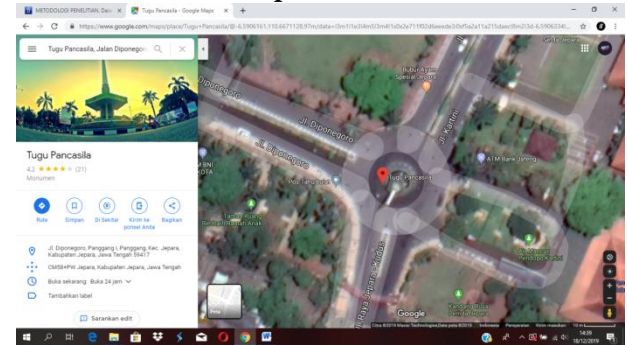
## 2. METODE

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis kinerja bundaran tidak bersinyal dengan menggunakan MKJI 1997(Rta et al., 2012). Adapun tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1 . Diagram alir penelitian

### 2.1 Lokasi dan waktu pelaksanaan



Gambar 2 . Lokasi penelitian

Lokasi : Bundaran di Tugu Pancasila Jl. Diponegoro

Pelaksanaan: Sabtu, 30 November 2019

### 2.2 Lokasi dan waktu pelaksanaan

Dalam penelitian ini digunakan beberapa alat untuk menunjang pelaksanaan penelitian di lapangan sebagai berikut ini :

Alat tulis, Alat pengukur panjang (meteran), GPS digunakan untuk mencari data geometri bundaran, Jam tangan digunakan untuk mengetahui awal dan akhir waktu pengamatan, Kamera (*handphone*) digunakan untuk mengambil gambar dalam proses pengamatan (dokumentasi)(Saputro et al., 2020).

### 2.3 Inventarisasi Jalan

Data primer adalah data yang didapatkan dengan cara observasi atau pengamatan langsung di lokasi penelitian yang meliputi(Lintz & Seydell, 2009):

- a. Data geometri bundaran  
 Data geometri bundaran yang dibutuhkan adalah:

- Diameter bundaran
- Lebar pendekat (W1 dan W2)
- Lebar jalinan (Ww)
- Panjang jalinan (Lw)

- b. Data volume lalu lintas

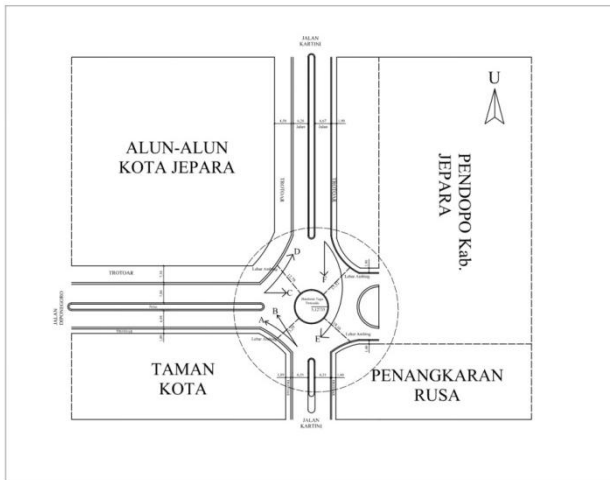
Data volume lalu lintas ini menjadi faktor penting sebagai dasar sebuah analisis. Jenis kendaraan berat, kendaraan ringan dipetakan sesuai dengan klasifikasinya. Semua kendaraan baik itu bermotor dan kendaraan tidak bermotor yang melewati bundaran dapat merumuskan kapasitas bagian jalanan sesuai lapangan(Totally et al., 2013)(Huang & Ye, 2020).

### 2.4 Pelaksanaan penelitian

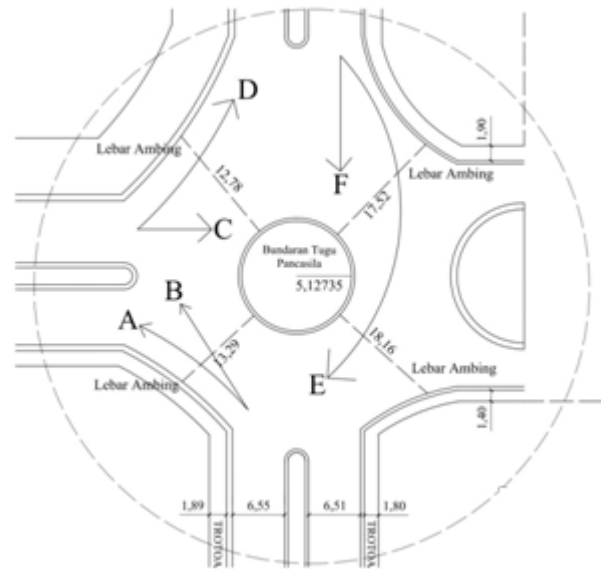
- a. survey volume lalu lintas  
 pengamat meneliti jumlah kendaraan baik berat maupun ringan(Triwibisono & Aurachman, 2020).
- b. Survey geometri

Survey geometri dilakukan untuk mengetahui ukuran-ukuran penempatan melintang jalan, luas bundaran dan ukuran median sehingga bisa didapatkan kapasitas dari jalan yang di teliti.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 3 . Denah bundaran



Gambar 4 . Inventarisasi bundaran

Tabel 1 . Hasil inventarisasi bundaran

Variabel	Satuan	Ambing			
		BU	US	TS	SB
Lebar jalan masuk (e1)	meter	6,98	6,67	0,00	6,55
Lebar jalan keluar (e2)	meter	7,8	6,28	0,00	6,51
Lebar jalan rata-rata (e)	meter	7,39	6,475	0,00	6,53
Lebar ambing (w)	meter	12,78	17,52	0,00	13,29
Panjang ambing (L)	meter	10,37	13,00	0,00	11,95
Faktor ukuran kota (Fcs)	--	1,00	1,00	0,00	1,00
Faktor lingkungan (Frsu)	--	0,84	0,84	0,00	0,84
Volume lalu lintas berkonflik (Qw)	smp/jam	1.903	3225	0,00	766
Volume lalu lintas yang memasuki ambing (Q)	smp/jam	2.533	6.364	0,00	766
Proporsi ambing (pw)	--	0,75	0,51	0,00	1,00
<b>Kapasitas (C)</b>	<b>smp/jam</b>	<b>1.503,09</b>	<b>1.890,40</b>	<b>0,00</b>	<b>1.557,12</b>

Tabel 2. Data volume lalu lintas (smp/jam)

Dari	Menuju			
	Barat	Utara	Timur	Selatan
Barat	-	766	-	630
Utara	1266	-	-	2429
Timur	-	-	-	-
Selatan	710	1193	-	-

Sumber : Hasil Survey LHR

Tabel 3. Data Variabel Untuk Perhitungan Arus Jalanan Bundaran

No	Variabel	Nilai
1	a	710
2	b	1193
3	c	630
4	d	766
5	e	1266
6	f	2429
7	g	0
8	h	0
9	i	0
10	j	0
11	k	0
12	l	0

Sumber : Analisis data, 2020

Tingkat Pelayanan (LOS)

Tingkat Pelayanan (LOS) Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI, 1997) mendefinisikan Tingkat Pelayanan suatu ruas jalan sebagai ukuran kualitatif yang mencerminkan persepsi pengemudi tentang kualitas mengendarai kendaraan.

Perhitungan nilai kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), dan peluang antrian (QP%) menggunakan metode MKJI 1997.

Tabel 4. Variabel untuk penghitungan arus jalanan bundaran

Bagian Jalanan	Arus LL Sesungguhnya (Q)	Arus LL Jalanan (Qw)	Rasio Jalanan (Pw)
BU	2533	1903	0,75
UT	6364	3225	0,51
TS	2742	1976	0,72
SB	766	766	1,00

Sumber : Analisis data, 2020

Perhitungan kapasitas (C), derajat kejenuhan (DS), tundaan (D), dan peluang antrian (QP%) menggunakan metode MKJI 1997.

Menghitung Kapasitas (C) :

$$C = 135 \times W^{1.3} \times (1 + E/W)^{1.5} \times (1 - pw/3)^{0.5} \times (1 + W/L)^{-1.8} \times F_{cs} \times F_{RSU}$$

Diketahui :

$$W = 15,4 \text{ meter}$$

$$L = 11,3 \text{ meter}$$

$$F_{cs} = 1,00 \text{ meter}$$

$$FRSU = 0,84 \text{ meter.}$$

Tabel 5. Proporsi ambang

Variabel	Satuan	Ambang			
		BU	US	TS	SB
Lebar jalan masuk (e1)	meter	6,98	6,67	0	6,55
Lebar jalan keluar (e2)	meter	7,8	6,28	0	6,51
Lebar jalan rata-rata (e)	meter	7,39	6,475	0	6,53
Lebar ambang (w)	meter	12,78	17,52	0	13,29
Panjang ambang (L)	meter	10,37	13	0	11,95
Faktor ukuran kota (Fcs)	--	1,00	1,00	0,00	1,00
Faktor lingkungan (Frsu)	--	0,84	0,84	0	0,84
Volume lalulintas berkonflik (Qw)	smp/jam	1.903	3225	0	766
Volume lalulintas yang memasuki ambang (Q)	smp/jam	2.533	6.364	0	766
Proporsi ambang (pw)	--	0,75	0,51	0,00	1,00
<b>Kapasitas (C)</b>	<b>smp/jam</b>	<b>1.503,09</b>	<b>1.890,40</b>	<b>0,00</b>	<b>1.557,12</b>

Tabel 6. Derajat Kejenuhan (DS)

DS	=	Qsmp/C
DSBU	=	1,685
DSUS	=	3,366
DSTS	=	0,000

$$DSSB = 0,492$$

Sumber : Analisis data, 2020

Menghitung Tundaan (D)

$$D = \frac{1}{0,59186 - (0,52525 \times DS)}$$

Tabel 7. Tundaan

DBU	=	<b>-3,41</b>	detik/smp
DUT	=	<b>-0,85</b>	detik/smp
DTS	=	<b>0,00</b>	detik/smp
DSB	=	<b>3,00</b>	detik/smp

Sumber : Analisis data, 2020

Mengitung Peluang Antrian (QP%)

$$\text{Batas Atas} = QP\% = 9,41 \times DS + 29,967 \times DS^{4,619}$$

$$\text{Batas Bawah} = QP\% = 26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,57 \times DS^3$$

$$QP\%BU = 7,81\% - 17,78\%$$

$$\text{Batas Bawah} = 349,69\%$$

$$\text{Batas Atas} = 406,74\%$$

$$QP\%US = 4,72\% - 9,98\%$$

$$\text{Batas Bawah} = 8191,40$$

$$\text{Batas Atas} = 3602,46$$

$$QP\%TS = 5,70\% - 12,44\%$$

$$\text{Batas Bawah} = 0,00$$

$$\text{Batas Atas} = 0,00$$

$$QP\%SB = 7,69\% - 17,48\%$$

$$\text{Batas Bawah} = 5,76$$

$$\text{Batas Atas} = 12,59$$

Mencari Nilai LOS :

$$L = V / C$$

$$V = 5.110,6$$

$$C = 5.807,5$$

$$L = 5.110,6 / 5.807,5 = 0,88$$

Jadi setelah mendapatkan nilai LOS, yang diperoleh sebesar 0,88 maka tingkat pelayanan persimpangan masuk dalam kategori E. Dengan indicator arus lalu lintas tertahan pada kecepatan rendah, sering terjadi kemacetan,

Tabel 9. Perhitungan kapasitas cadangan

Sisi	L	w/L	e/w	p	p/3	1-	1+e/w	(288.w)/(1+w/L)	Q prak	Arus nyata	Cadangan
						p/3					Q prak (%)
						(a)	(b)	(c)	(a*b*c)	(Qs)	Qs
BU	11,3	1,4	0,438	0,72	0,24	0,76	1,438	4436,6	4850,3	2533	91,49
US	11,3	1,4	0,438	0,61	0,20	0,80	1,438	4436,6	5076,29	6284	-19,22
TS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SB	11,3	1,4	0,438	1,00	0,33	0,67	1,438	4436,6	4254,1	766	455,37

Jadi, dapat diketahui bahwa kapasitas cadangan yang tersedia pada sisi Utara-Timur adalah rendah, kemungkinan perubahan adalah memperbaiki ruas itu dengan mengubah bentuk bundaran, entah itu dijadikan lebih besar atau dibuat sedemikian rupa guna menambah panjang sisi.

Perhitungan Simpang Prioritas

Tabel 10. Data Arus Lalu Lintas

Tipe Kendaraan	Pendekat (Lengan Simpang)					
	S	B		U		
	SB	SU	BS	BU	UB	US
Lv	0	4	1	3	3	3
Hv	102	218	112	178	207	382

dan arus lalu lintas rendah.

Perhitungan kapasitas cadangan untuk persimpangan tersebut

Tabel 8. Kapasitas Cadangan Untuk Persimpangan

Dari	Menuju			
	Barat	Utara	Timur	Selatan
Barat	-	766	-	630
Utara	1266	-	-	2429
Timur	-	-	-	-
Selatan	710	1193	-	-

Sumber : Analisis data, 2020

Menentukan Nilai Proporsi Ambing

$$\text{Proporsi Ambing BU (PBU)} = 0,72$$

$$\text{Proporsi Ambing UT (PUT)} = 0,61$$

$$\text{Proporsi Ambing TS (PTS)} = 0,00$$

$$\text{Proporsi Ambing SB (PSB)} = 1,00$$

Penghitungan Menggunakan Tabel

Diketahui :

$$\text{Lembar Ambing (w)} = 15,4$$

$$\text{Jalan Masuk (e1)} = 6,7$$

$$\text{Jalan Keluar (e2)} = 6,8$$

$$\text{Panjang Ambing (L)} = 11,3$$

Maka :

$$e = \frac{1}{2} (e1 + e2)$$

$$e = 6,75$$

$$e/w = 0,4383117$$

$$\text{Mc} = 599 \quad 965 \quad 506 \quad 534 \quad 1308 \quad 2030$$

$$\text{Um} = 9 \quad 6 \quad 11 \quad 51 \quad 18 \quad 14$$

Sumber : Analisis data, 2020

Dari tabel 10 dihitung penyesuaian data arus lalu lintas sehingga diperoleh Total Arus Jalan utama MV total 7155 kend/jam atau 7281 smp/jam, UM sebesar 109 kend/jam. Oleh karena itu dapat ditampilkan sebagai berikut :

Tabel 11 . Rasio kendaraan

Rasio kend.	109/155	0,01523
Tak bermotor dengan kendaraan bermotor		

(UM/MV)		
Rasio kendaraan belok kiri (PLT %)	$(701+715)/7155*100$	19,7904
Rasio kendaraan belok kanan (PRT %)	$(619+1518)/7155*100$	29,8672
Rasio kendaraan jalan minor (PMI)	$(2415+1187)/7155*100$	50,3424

Sumber: Analisis data,2020

#### 4. SIMPULAN

##### Kesimpulan

Volume harian lalu lintas rata-rata di Bundaran Tugu Pancasila cukup padat dengan kapasitasnya mencapai 1.503,09 smp/jam dari Barat-Utara, 1.890,40 dari Utara-Selatan, dan 1.557,12 Selatan ke Barat.

Jadi setelah mendapatkan nilai LOS, yang diperoleh sebesar 0,88, maka tingkat pelayanan persimpangan dalam kategori E. Dengan indicator arus lalu lintas lebih tinggi daripada tingkat pelayanan D dengan volume lalu lintas mendekati kapasitas jalan dan kecepatan sangat rendah.

Banyaknya kendaraan yang melewati Bundaran Tugu Pancasila mendapatkan hasil rasio kendaraan tak bermotor dengan kendaraan bermotor sebesar 0,01523%, rasio kendaraan belok kiri PLT% sebesar 19,7904%, rasio kendaraan belok kanan PRT% sebesar 29,8672, rasio kendaraan jalan minor PMI sebesar 50,3424%.

##### Saran

Jadi, dapat diketahui bahwa kapasitas cadangan yang tersedia pada sisi Utara-Selatan adalah rendah, kemungkinan perubahan adalah memperbaiki ruas itu dengan mengubah bentuk bundaran, dengan cara dijadikan lebih besar atau dibuat sedemikian rupa guna menambah panjang sisi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Aqli, W., Mauliani, L., & Anisa, A. (2019). Permeabilitas Kawasan Jalan Mh. Thamrin Terhadap Akses Pejalan Kaki Menuju Stasiun Mrt Bundaran Hi Jakarta. *NALARs*, 18(1), 75. <https://doi.org/10.24853/nalars.18.1.75-84>
- Faisal, R., Sugiarto, S., & Irza, M. (2019). *Ulee Kareng Dengan Merencanakan Bundaran*. 9(1), 51–62.
- Hamidah, Putri, D., & Purnobasuki, H. (2020). Correlation of lead (Pb) content towards the number of stomata on the plant *Dracaena marginata tricolor* in some places of Surabaya City. *E3S Web of Conferences*, 153, 0–6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202015302002>
- Herbin, F. B. (2018). Characteristics of Traffic Flows at Kuda Mati non-traffic light Intersection in Workhour and Holidays. *E3S Web of Conferences*,

- 73, 10–13. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20187308030>
- Huang, J., & Ye, J. (2020). Autonomous Detection for Traffic Flow Parameters of a Vehicle-Mounted Sensing Device Based on Symmetrical Difference. *Symmetry*, 12(1), 72. <https://doi.org/10.3390/sym12010072>
- Lintz, R. C. C., & Seydell, M. R. R. (2009). Evaluation of tire rubber disposal in concrete for pavements. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 3(2), 52–57. <https://doi.org/10.4090/juee.2009.v3n2.052057>
- Romadhona, P. J., Ramdhani, S., Jurusan, D., Sipil, T., Teknik, F., & Universitas, P. (2017). *Pada Simpang Tak Bersinyal*. 11(1), 31–40.
- Rta, K. A., Ra, N. E. G. A., G, K. P. A. N., & Yan, S. (2012). *Kalimantan tengah*. 11(1), 32–33.
- Saputro, Y. A., Umam, K., Fauziah, S., Rahmawati, A., Sipil, P. T., Sains, F., Islam, U., & Ulama, N. (2020). Analisa Dinding Geser Ditinjau dari Waktu Getar Alami dan Simpangan Antar Lantai. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Teuku Umar*, 6(2), 1–10.
- Shafie, A. A., Ali, M. H., Hafiz, F., & Ali, R. M. (2011). Smart video surveillance system for vehicle detection and traffic flow control. *Journal of Engineering Science and Technology*, 6(4), 469–480.
- Sugiarto, S., Faisal, R., & Reyhan, M. (2019). Pengaruh sepeda motor terhadap kapasitas bagian jalinan pada perencanaan bundaran di Simpang Tujuh Ulee Kareng. *Teras Jurnal*, 8(2), 416. <https://doi.org/10.29103/tj.v8i2.173>
- Totally, P., Exclusion, A., Dua, P., Untuk, D., Lintas, L., Pada, K., Jalan, P., & Searah, Y. (2013). *Jurnal MIPA PEMODELAN TOTALLY ASYMMETRIC EXCLUSION PROCESS DUA DIMENSI UNTUK*. 36(2), 145–150.
- Triwibisono, C., & Aurachman, R. (2020). Pemecahan Masalah Kemacetan Lalu Lintas Di Perempatan Sukarno Hatta – Buah Batu Bandung Dengan Metode Simulasi Komputer. *Jurnal Manajemen Industri Dan Logistik*, 4(1), 75–83. <https://doi.org/10.30988/jmil.v4i1.324>