

ANALISIS KINERJA SIMPANG APILL EMPAT LENGAN (Studi Kasus: Simpang APILL Celep, Kota Sidoarjo)

Arif Priyono, Kurnia Hadi Putra, Ratih Sekartadji, Theresia mca

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Email: priyonoarif14@gmail.com, kurnia_putra@itats.ac.id, ratih.sekartadji@itats.ac.id, theresiamca@itats.ac.id

Abstract

The Celep APILL four-legged intersection is one of the signalized intersections located in Sidoarjo City. Traffic congestion frequently occurs at this location due to excessive vehicle volumes and inefficient signal timing. Therefore, this study aims to evaluate and analyze the performance of the intersection in addressing existing traffic problems. A review is necessary since this intersection experiences high traffic intensity, making it a critical congestion point during peak hours. The objective of this research is to determine the degree of saturation at the intersection under existing conditions and after the implementation of alternative solutions. Data analysis was conducted using field-observed traffic volume data, and the evaluation method referred to the Indonesian Road Capacity Manual (PKJI) 2023. Based on the calculations, the average degree of saturation under existing conditions exceeded 0.85, indicating noncompliance with PKJI 2023 standards and the need for corrective measures. The proposed solution involved modifying the signal phasing from the original three-phase configuration to a four-phase system. The results show that the degree of saturation for each approach became less than 0.85, indicating that the signal phasing modification meets the requirements of PKJI 2023..

Keyword: Daily Traffic, Traffic Engineering, Degree Of Saturation

Abstrak

Simpang empat APILL celep adalah salah satu simpang bersinyal yang berada di Kota Sidoarjo. Terjadinya penumpukan volume kendaraan yang terlalu besar dan pembagian waktu yang kurang efisien menjadi penyebab terjadinya kemacetan pada simpang ini, sehingga penulis tertarik untuk mengevaluasi dan menganalisis kinerja simpang dalam mengurangi permasalahan lalu lintas pada kondisi existing. Perlu adanya peninjauan, karena simpang ini mengalami pergerakan lalu lintas yang terlalu tinggi yang menjadi titik kemacetan pada jam sibuk. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh nilai derajat kejemuhan pada simpang tersebut sesuai dengan kondisi existing dan sesudah adanya alternatif solusi. Analisis data diperoleh dari perhitungan volume lalu lintas di lapangan serta metode yang digunakan untuk analisis ini menggunakan PKJI 2023. Setelah dilakukannya

perhitungan dengan metode PKJI 2023 didapatkan nilai rata-rata derajat kejenuhan pada kondisi existing adalah $> 0,85$, ini menunjukan bahwa nilai tersebut tidak sesuai dengan PKJI 2023 dan perlu dilakukannya alternatif solusi. Solusi yang dilakukan adalah dengan melakukan rekayasa fase sinyal pada kondisi existing, yaitu yang semula 3 fase dirubah menjadi 4 fase. Dari hasil perhitungan perhitungan didapatkan nilai derajat kejenuhan pada masing-masing pendekat adalah $< 0,85$, hasil ini menunjukan bahwa melakukan rekayasa fase sinyal sudah sesuai dengan PKJI 2023.

Kata Kunci: Lalu Lintas Harian, Rekayasa, Derajat Kejenuhan

Diserahkan: 28-10-2025; Diterima: 10-11-2025; Diterbitkan: 20-11-2025

PENDAHULUAN

Transportasi adalah berpindahnya orang atau barang dari suatu tempat asal ketempat lain atau dari tempat asal menuju ke tempat tujuan dengan atau tanpa memakai alat bantu. Menurut (Widari, 2010) transportasi adalah proses pergerakan/perpindahan manusia atau barang dari suatu tempat ketempat lain dengan bantuan manusia atau mesin, memungkinkan pencapaian tujuan dengan waktu dan biaya yang optimal (ULBI, 2024). Transportasi sebagai pemindahan barang dan manusia dari tempat asal ketempat tujuan, menciptakan jalur komunikasi yang penting dalam menghubungkan berbagai wilayah (Alhadar, 2011). Jadi transportasi diartikan sebagai pemindahan barang atau manusia dari satu tempat ke tempat lain atau ketempat yang dituju.

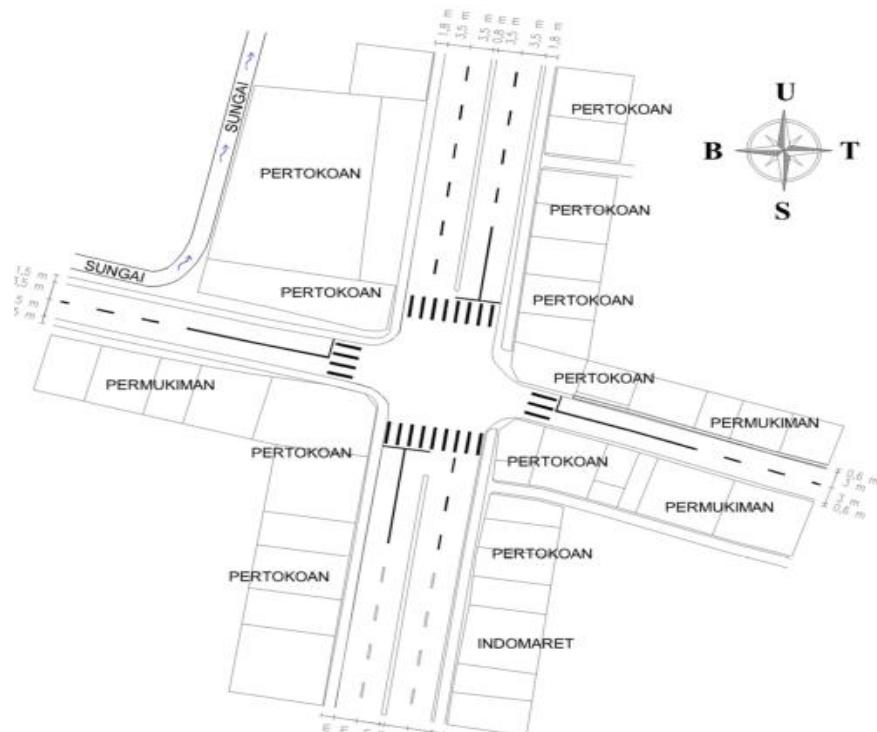
Meskipun transportasi telah memberikan manfaat yang sangat banyak, sistem transportasi saat ini juga dihadapkan pada sejumlah permasalahan yang signifikan yang dapat menghambat kinerja suatu lalu lintas. Umumnya masalah yang terjadi dikarenakan kemacetan lalu lintas di jalan raya. Kemacetan terjadi karena pertumbuhan kendaraan yang tidak diimbangi dengan pertumbuhan prasarana jalan yang baik.

Dalam hal ini permasalahan transportasi seperti kemacetan juga terjadi di kota Sidoarjo, tepatnya ada di Simpang APILL Empat Lengan Celep, Sidoarjo. Simpang apill ini menghubungkan antara Jl.Mojopahit-Jl.Mojopahit dan Jl.Hasanudin-Jl.Erlangga. Kemacetan pada simpang apill celep ini disebabkan karna penumpukan volume kendaaraan yang terlalu besar dan pembagian waktu lalu lintas yang kurang efisien. Terdapatnya hambatan samping pada setiap pendekat juga menjadi penyebab kemacetan pada simpang apill celep ini, seperti pada pendekat utara dan selatan Jl.Mojopahit terdapat banyak pertokoan yang menyebabkan banyaknya parkir liar dan angkutan umum atau kendaraan pribadi yang keluar masuk dan berhenti di bahu jalan juga menjadi penyebab kemacetan pada simpang apill ini.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

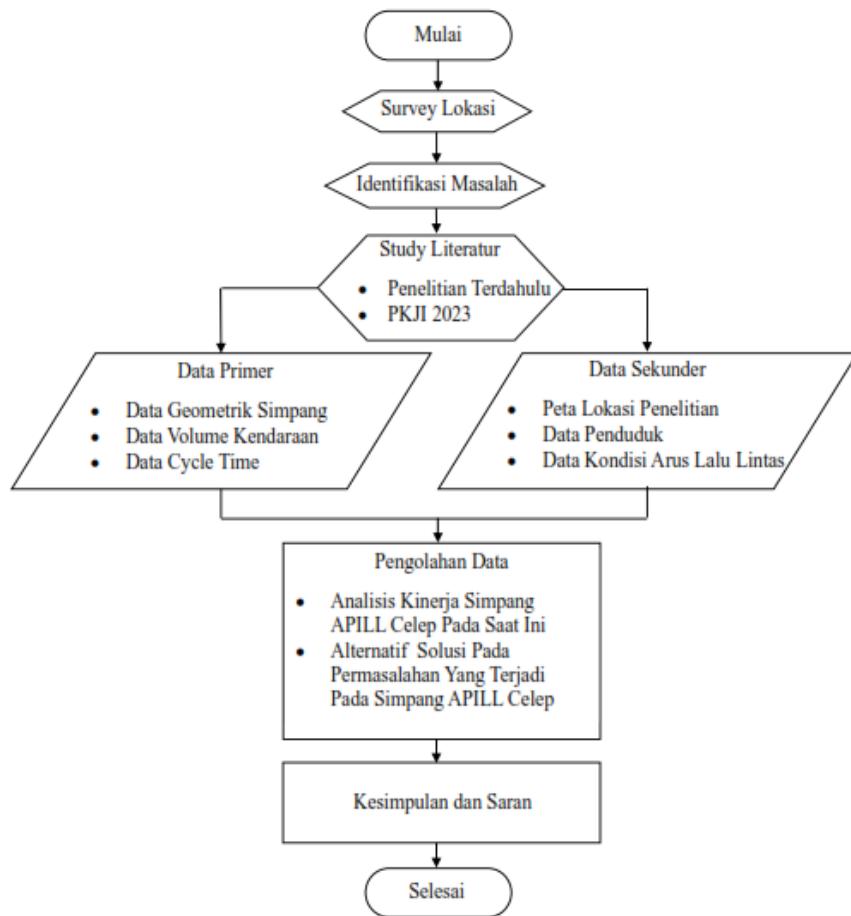
Lokasi penelitian ini dilakukan di simpang APILL empat lengan tepatnya di Perempatan Celep, Kota Sidoarjo. Persimpangan ini merupakan persimpangan yang menghubungkan antara Jl.Mojopahit-Jl.Mojopahit dan Jl.Hasanudin-Jl.Erlangga.



Gambar 1. Sketsa Simpang Empat Lengan, Celep, Sidoarjo

2. Bagan Alir Penelitian

Diagram Alir Penelitian digunakan untuk mempermudah peneliti untuk memahami tahapan dalam penelitian. Tahapan-tahapan yang dilakukan bisa dilihat pada diagram alir di bawah ini :



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

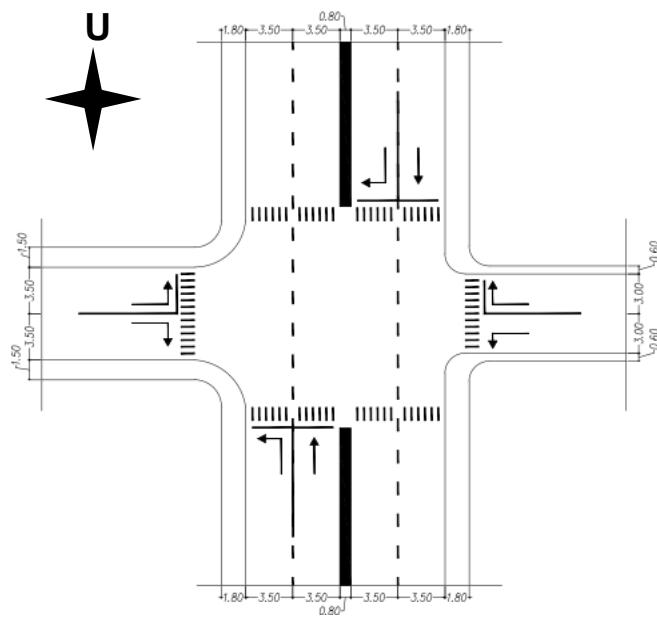
3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena data yang dikumpulkan berasal dari observasi langsung dilapangan. Setelah observasi dilakukan,, kemudian data dimasukkan pada formulir SA-I PKJI 2023. Berikut Adalah data-data yang dimasukkan pada formular PKJI 20023:

a. Geometri Simpang

Desain kondisi exsisting didapatkan dari pengamatan langsung atau survey langsung dilapangan pada Pendekat Utara (Jl.Mojopahit) – Pendekat Selatan (Jl.Mojopahit) – Pendekat Timur (Jl.Hasanuddin) – Pendekat Barat (Jl.Erlangga). Selanjutnya data formular dimasukkan pada SA-1 (PKJI 2023).

ANALISIS KINERJA SIMPANG APILL EMPAT LENGAN (Studi Kasus : Simpang APILL Celep, Kota Sidoarjo)



Gambar 3. Sketsa Geometri Simpang

Gambar diatas merupakan sketsa kondisi geometri simpang pada perempatan celep, kota sidoarjo. Berikut adalah tabel data geometri simpang exsisting :

Tabel 1. Data Geometri Simpang

Pendekat	U	S	B	T
	4/2T			
Tipe Lingkungan Jalan	KOM	KOM	KIM	KIM
Hambatan Samping	Tinggi	Tinggi	Rendah	Sedang
Median	Ada	Ada	Tidak	Tidak
Kelandaian Pendekat	0%	0%	0%	0%
Belok Kiri Jalan Terus	Tidak	Tidak	Tidak	
	Ada	Ada	Ada	Ada
Jarak Ke Kendaraan Parkir Pertama	-	-	-	-
Lebar Pendekat	7	7	7	6
Lebar Masuk	7	7	3,5	-
Lebar Belok Kiri Jalan Terus	-	-	-	3
Lebar Keluar	7	7	3,5	6

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis kondisi eksisting

A. Arus lalu lintas eksisting

Diperoleh hasil dari pengamatan tiap jam puncak kemudian dikonversikan menjadi smp/jam dengan emp tiap masing-masing jenis kendaraan baik terlindung maupun terlawan kemudian imasukkan pada formulir SA-II. Untuk contoh perhitungan diambil pada jam puncak sore (17.00 – 18.00 WIB), berikut adalah perhitungan pada jam puncak sore 24 Maret 2025.

Tabel 2. Volume Kendaraan Mobil Penumpang (MP)

Kode Pendekat	Arah	Kend/jam	smp/jam	
			terlindung	terlawan
U	Lurus	341	341	341
	Bka	176	176	176
	Total	517	517	517
S	Bki	104	104	104
	Lurus	239	239	239
	Total	343	343	343
T	BKiJT	34	34	34
	Bka	92	92	92
	Total	126	126	126
B	Bki	34	34	34
	Bka	68	68	68
	Total	102	102	102

Tabel 3. Volume Kendaraan Berat (KB)

Kode Pendekat	Arah	Kend/jam	smp/jam	
			terlindung	terlawan

ANALISIS KINERJA SIMPANG APILL EMPAT LENGAN (Studi Kasus : Simpang APILL Celep, Kota Sidoarjo)

			1,3	1,3
U	Lurus	16	20,8	20,8
	Bka	4	5,2	5,2
	Total	20	26	26
S	Bki	4	5,2	5,2
	Lurus	6	7,8	7,8
	Total	10	13	13
T	BKiJT	4	5,2	5,2
	Bka	38	49,4	49,4
	Total	42	54,6	54,6
B	Bki	1	1,3	1,3
	Bka	2	2,6	2,6
	Total	3	3,9	3,9

Tabel 4. Volume Kendaraan Sepeda Motor (SM)

Kode Pendekat	Arah	Kend/jam	smp/jam	
			terlindung	terlawan
U	Lurus	4236	635	1694
	Bka	492	74	197
	Total	4728	709	1891
S	Bki	506	76	202
	Lurus	3543	531	1417
	Total	4049	607	1620
T	BKiJT	324	49	130
	Bka	518	78	207
	Total	842	126	337
B	Bki	129	19	52
	Bka	501	75	200
	Total	630	95	252

B. Kinerja lalu lintas eksisting

Setelah data terkumpul, data kemudian dihitung untuk memenuhi kebutuhan penelitian dengan metode PKJI 2023. Perhitungan dilakukan menggunakan rumus pada PKJI 2023 dari SA-2 sampai dengan SA-05. Berikut adalah hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan :

Tabel 5. Data Kinerja Lalu Lintas Exsisting

Kinerja Lalu Lintas

Pendekat	Arus Lalu Lintas	Kapasitas	Derajat Kejemuhan	Panjang Antrian	Tundaan Lalu Lintas Rata-rata
	q (smp/jam)	C (smp/jam)	DJ	m	TL (det/smp)
U	1252	1589	0,788	229	70,9
S	963	890	1,083	229	159,9
T	349	292	1,193	242	446,6
B	358	344	1,039	291	220,9

Dari hasil perhitungan existing pada jam puncak senin sore diperoleh nilai derajat kejemuhan (DJ) $> 0,85$ pada setiap pendekat. Menurut acuan PKJI 2023 nilai tersebut tergolong terlalu tinggi, maka perlu dilakukannya rekayasa lalu lintas atau alternatif solusi untuk meningkatkan pelayanan pada simpang tersebut.

2. Alternatif solusi

Alternatif solusi yang dilakukan adalah merubah fase sinyal existing yang semula 3 fase menjadi 4 fase. Data volume lalu lintas tetap menggunakan data existing dan acuan analisis tetap menggunakan PKJI 2023. Berikut adalah perhitungan analisis alaternatif solusi yang dilakukan :

A. Fase sinyal alternatif solusi

- Fase 1 - 2

$$WMS = 0 \text{ detik/fase}$$

- Fase 2 - 3

$$WMS = 0 \text{ detik/fase}$$

- Fase 3 - 4

$$WMS = 0 \text{ detik/fase}$$

- Fase 4 - 1

$$WMS = 0 \text{ detik/fase}$$

- Waktu Kuning (WK)

$$WK = 3 \text{ detik} \times 4 \text{ fase} = 12 \text{ detik}$$

- Waktu Hilang Hijau Total (WHH)

$$WHH = \sum (WMS + WK)$$

$$= \sum (0 + 0 + 0 + 0 + 12) = 12 \text{ detik}$$

B. Kinerja lalu lintas alternatif solusi

Kinerja lalu lintas alternatif solusi dihitung sesuai metode PKJI 2023, dengan data exsisting dan perubahan fase sinyal yang sudah dilakukan. Berikut adalah hasil dari perhitungan pada alternatif solusi :

Tabel 6. Kinerja Lalu Lintas Alternatif Solusi

Pendekat	Kinerja Lalu Lintas				
	Arus Lalu Lintas q (smp/jam)	Kapasitas C (smp/jam)	Derajat Kejemuhan DJ	Panjang Antrian m	Tundaan Lalu Lintas Rata-rata TL (det/smp)
U	1252	1510	0,829	229	34,7
S	963	1176	0,819	229	38,7
T	219	292	0,749	60	55,5
B	200	264	0,758	98	59,5

Dari hasil perhitungan alternatif solusi didapatkan nilai derajat kejemuhan (DJ) < 85 pada setiap pendekat, dimana nilai ini memenuhi persyaratan pada PKJI 2023. Hal ini menunjukkan bahwa alternatif solusi mengubah fase sinyal menjadi 4 fase bisa diterapkan pada Simpang APILL Celep.

KESIMPULAN

Kinerja Lalu Lintas existing pada simpang APILL Celep, Kota Sidoarjo dengan menggunakan metode PKJI 2023 pada jam puncak sore hari kerja memiliki nilai Derajat Kejemuhan (DJ) $> 0,85$. Pada hari kerja jam puncak sore didapatkan pada pendekat utara dengan nilai DJ 0,788, pendekat selatan DJ 1,083, pendekat timur DJ 1,193, pendekat barat DJ 1,039. Hal ini menunjukkan kinerja lalu lintas simpang apill tidak sesuai dengan persyaratan PKJI 2023, sehingga perlu adanya evaluasi atau perbaikan dengan alternatif solusi. Dilakukannya analisis alternatif solusi menurut PKJI 2023, kinerja lalu lintas simpang APILL bisa menghasilkan nilai derajat kejemuhan DJ $< 0,85$. Alternatif solusi yang digunakan yaitu pengubahan pada fase sinyal menjadi 4 fase. Setelah analisis dilakukan menghasilkan nilai DJ < 85 , yaitu pada pendekat utara DJ 0,829, pendekat selatan DJ 0,819, pendekat timur DJ 0,749, pendekat barat DJ 0,758. Hal ini membuktikan bahwa setelah dievaluasi menjadi 4 fase simpang APILL memiliki peningkatan tingkat pelayanan yang awal nya E (arus tidak stabil) menjadi C (arus stabil).

BIBLIOGRAFI

- alhadar, A. (2011). Analisis Kinerja Jalan Dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Simpang Bersinyal Di Kota Palu. *Smartek*, 328.
- Direktorat Jenderal Bina Marga, S. (2023). *Direktorat Jenderal Binamarga*. Direktur Di Direktorat Jenderal Bina Marga, P.; Kepala Balai Besar, P., Pelaksanaan Jalan Nasional Di Direktorat Jenderal Bina Marga, B., & Kepala Satuan Kerja Di Direktorat Jenderal Bina Marga,P.(T.T).
- Dwi Khoirotnn'l'mah, K. H. (2025). *Kinerja Simpang Bersinyal Dengan Metode Pkji 2023 Dan Mkji 1997 Pada Simpang Tiga Jalan Mastrip, Wiyung, Surabaya*, 50-57. Doi:10.33087/Talentasipil.V8i1.784
- Fakhruriza Pradana, A. B. (2016, Oktober). Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Pada Simpang Ciruas Serang. *Jurnal Teknika*, 12, 377 - 384.
- Mohammad Iqbal Fazlurrahman, B. H. (2019, April 11). Analisis Kemacetan Lalu Lintas Pada Simpang Bersinyal (Studi Kasus : Simpang Ir. H. Juanda - Raya Bogor). 286-288.
- Pranada, M. H. (2023). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal Dan Tidak Bersinyal Simpangan Cebongan Berdasarkan Mkji 1997 Dan Pkji 2023*.
- Rahmadini, Y. (2023). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Menggunakan Metode Perhitungan Pkji 2023 Dan Software Vissim (Studi Kasus : Simpang Empat Padang Luar Kabupaten Agam)*.
- Ulbi, P. T. (2024, April 17). *Definisi Transportasi: Menurut Beberapa Ahli*. Diambil Kembali Dari Mantrans: [Https://Transportasi.Ulbi.Ac.Id/Page/Berita/Definisi-Transportasi:-Menurut-Beberapa-Ahli#:~:Text=Widari%20\(2010\)%20menyatakan%20bahwa%20transportasi,Waktu%20dan%20biaya%20yang%20optimal](Https://Transportasi.Ulbi.Ac.Id/Page/Berita/Definisi-Transportasi:-Menurut-Beberapa-Ahli#:~:Text=Widari%20(2010)%20menyatakan%20bahwa%20transportasi,Waktu%20dan%20biaya%20yang%20optimal).
- Wikrama, A. J. (2011). *Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak)*. Analisis Kinerja Simpang Bersinyal (Studi Kasus Jalan Teuku Umar Barat - Jalan Gunung Salak).
- Yudha Pranata, S. H. (2021). *Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal Empat Lengan Pada Persimpangan Jl.Alianyang - Jl.Yos Sudarso Kota Singkawang Menggunakan Software Vissim*. Evaluasi Kinerja Lalu Lintas Simpang Bersinyal Empat Lengan Pada Persimpangan Jl.Alianyang - Jl.Yos Sudarso Kota Singkawang Menggunakan Software Vissim.
- Yuniar Adeline Noor Aisyah, A. S. (2023, Oktober). Analisis Dampak Lalu Lintas (Andalalin) Pembangunan Jalan Lingkar Utara Kota Pasuruan. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3, 44-50.

First publication right:

[Jurnal Syntax Fusion: Jurnal Nasional Indonesia](#)

This article is licensed under:

