

# **OPTIMALISASI PERSIMPANGAN KORIDOR JALAN JENDRAL SUDIRMAN KOTA PANGKALPINANG**

**Azhri Oktavian<sup>1</sup>, I Made Suraharta<sup>2</sup>, Robert Simanjuntak**

*Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD*

*Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat, 17520, Indonesia*

[azhrioktavian@gmail.com](mailto:azhrioktavian@gmail.com)

## **ABSTRAK**

*Simpang adalah tempat bertemunya lalu lintas dari beberapa arah. Terdapat 3 simpang bersinyal di Kota Pangkalpinang yang jaraknya berdekatan yaitu 550 m, yaitu Simpang 3 Gabek, Simpang 3 Mitro dan Simpang 3 Timah. Tingginya kemacetan yang terjadi di Simpang 3 Gabek, Simpang 3 Mitro dan Simpang 3 Timah menyebabkan derajat kejenuhan, antrian dan tundaan di ketiga simpang menjadi buruk. Dengan dilakukannya optimalisasi kinerja simpang diharapkan dapat mengurangi antrian dan tundaan agar kinerja simpang menjadi optimal. Berdasarkan analisis, maka dilakukan koordinasi pada ketiga simpang dengan membandingkan kondisi eksisting simpang dengan kondisi setelah optimasi simpang secara terkoordinasi menggunakan aplikasi transyt. Indikator yang digunakan dalam analisis untuk membandingkannya antara lain derajat kejenuhan, antrian dan tundaan.*

**Kata Kunci: Simpang koordinasi, derajat kejenuhan, antrian dan tundaan**

## **ABSTRACT**

*The Intersection is a meeting place for traffic from several directions. There are 3 intersections in Pangkalpinang City which are close to each other namely 550 m, namely Gabek Intersection, Mitro Intersection and Timah Intersection. The high congestion that occurred at Gabek Intersection, Mitro Intersection and Timah Intersection caused the degree of saturation, queues and delays at the three intersections to be bad. By optimizing the performance of intersections, it is hoped that it can reduce queues and delays so that interchange performance becomes optimal. Based on the analysis, coordination is carried out on the three intersections by comparing the existing interchange conditions with the conditions*

*after coordinated interchange optimization using the Transyt application. The indicators used in the analysis to compare them include degrees of saturation, queues and delays.*

***Keywords: Coordination deviation, degree of saturation, queue and delay***

## **PENDAHULUAN**

PKL Kota Pangkalpinang tahun 2022 menjelaskan pada ruas jalan terdapat simpang yang merupakan titik pertemuan dari berbagai arah arus lalu lintas dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu yang berpengaruh pada kinerja ruas. Persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan. Pada persimpangan yang pergerakan lalu lintasnya padat dapat menyebabkan kemacetan dan berpotensi terjadi kecelakaan lalu lintas, karena itu persimpangan menjadi salah satu bagian yang harus diperhatikan dalam melancarkan arus transportasi di perkotaan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut maka dapat dilakukan pendekatan dalam penyelesaian masalah dengan cara perencanaan, desain serta manajemen transportasi.

BPS Kota Pangkalpinang tahun 2022 menjelaskan Kota Pangkalpinang sebagai pusat kota dimana sektor pemerintahan, pendidikan, serta perdagangan berada pada kawasan yang berdekatan. Sehingga hal ini meningkatkan tingkat perjalanan yang berdampak pada arus lalu lintas.

BPS Kota Pangkalpinang tahun 2022 menjelaskan ruas jalan Jendral Sudirman merupakan fungsi jalan Arteri dengan status Nasional yang memiliki volume lalu lintas yang tinggi dikarenakan ruas tersebut merupakan akses utama menuju pusat kota dan juga akses menuju area CBD. Pada ruas jalan tersebut memiliki 3 simpang di sepanjang jalurnya yakni Simpang Gabek, Simpang Mitro, dan Simpang Timah yang memiliki derajat kejenuhan tinggi, antrian yang cukup panjang, tundaan yang cukup lama serta pengendalian tiap simpang yang masih terisolasi. Oleh karena itu, diperlukannya pengoptimalisasian untuk menurunkan derajat kejenuhan, mengurangi panjang antrian, serta mengurangi lamanya waktu tundaan.

PKL Kota Pangkalpinang tahun 2022 menjelaskan terdapat tiga simpang bersinyal yang posisinya berada sejajar pada ruas Jalan Jendral Sudirman yang mana jarak antar simpang yaitu 550 (m) dengan kinerja yang cukup buruk antara lain:

1. Simpang Gabek

Simpang Gabek dengan derajat kejenuhan 0,80 dan antrian 41,87 m serta Tundaan 39,21 det/smp dengan LOS simpang (D)

2. Simpang Mitro

Simpang Mitro dengan derajat kejenuhan 0,83 dengan antrian 39,63 m serta Tundaan 35,05 det/smp dengan LOS simpang (D)

3. Simpang Timah

Simpang Timah dengan derajat kejenuhan 0,81 dengan antrian 37,94 m serta Tundaan 33,39 det/smp dengan LOS simpang (D)

Berdasarkan uraian diatas, sudah seharusnya dilakukan optimalisasi simpang, buruknya kinerja persimpangan akan berdampak terhadap kinerja ruas Jalan Jendral Sudirman yang mana posisi ke tiga simpang berada sejajar dengan jarak 550 m dengan tipe pengendalian APILL yang masih terisolasi dan mengakibatkan banyaknya tundaan pada setiap kaki simpang. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis pada tiap-tiap simpang berdasarkan jenis pengendalian sesuai dengan karakteristik eksisting lalu lintas dan selanjutnya dilakukan optimalisasi persimpangan secara terisolasi. Oleh karena itu, perlu adanya analisis kajian tentang manajemen dan rekayasa lalu lintas pada ketiga simpang tersebut dengan judul: **"Optimalisasi Persimpangan Koridor Jalan Jendral Sudirman Kota Pangkalpinang"**.

### **Metologi Penelitian**

Dalam penelitian ini, digunakan metode kuantitatif dalam pengumpulan data primer maupun skunder dan analisis data

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di Kota Pangkalpinang, yaitu pada tiga persimpangan. Tiga simpang tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Simpang Gabek
- b. Simpang Mitro
- c. Simpang Timah

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Maret-2 Mei tahun 2022 dengan pengambilan data yang dilakukan selama 2 bulan pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan oleh Tim PKL Kota Pangkalpinang tahun 2022.

### **Pengolahan data**

Pengolahan data dilakukan setelah data primer dan data skunder diperoleh. Kemudian dilakukan analisis sesuai dari data dan kondisi lapangan

### **Analisis Data Eksisting**

#### 1. Simpang Gabek

#### Kinerja Eksisting Simpang Gabek

PEAK PAGI				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	Meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 6	U	0,84	43,95	39,97
Jl. Yos Sudarso	T	0,78	42,11	37,77
Jl. Jendral Sudirman 5	S	0,79	36,23	34,36
PEAK SIANG				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	Meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 6	U	0,89	50,70	46,21
Jl. Yos Sudarso	T	0,73	37,69	35,27
Jl. Jendral Sudirman 5	S	0,77	34,86	33,63
PEAK SORE				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	Meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 6	U	0,93	58,16	54,62
Jl. Yos Sudarso	T	0,83	46,73	40,96
Jl. Jendral Sudirman 5	S	0,63	26,37	30,08

Sumber: Hasil Analisis, 2022

## 2. Simpang Mitro

### Kinerja Eksisting Simpang Mitro

PEAK PAGI				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 5	U	0,90	46,02	38,92
Jl. Mitro	T	0,74	32,07	33,28
Jl. Jendral Sudirman 4	S	0,85	41,23	33,34
PEAK SIANG				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 5	U	0,84	39,49	33,48
Jl. Mitro	T	0,81	37,25	37,25
Jl. Jendral Sudirman 4	S	0,89	45,02	36,22
PEAK SORE				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 5	U	0,87	41,88	35,24
Jl. Mitro	T	0,81	37,12	37,14
Jl. Jendral Sudirman 4	S	0,79	36,59	30,61

Sumber: Hasil Analisis, 2022

### 3. Simpang 3 Timah

#### Kinerja Eksisting Simpang Timah

PEAK PAGI				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 4	U	0,84	40,88	34,55
Jl. Cut Nyak Dien	T	0,86	39,34	36,62
Jl. Jendral Sudirman 3	S	0,84	42,18	34,13
PEAK SIANG				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 4	U	0,83	40,08	34,02
Jl. Cut Nyak Dien	T	0,81	35,56	33,93
Jl. Jendral Sudirman 3	S	0,81	39,19	32,33
PEAK SORE				
NAMA JALAN	PENDEKAT	Derajat Kejenuhan	Panjang Antrian	Tundaan
			QL	D
		DS	meter	det/smp
Jl. Jendral Sudirman 4	U	0,83	39,60	33,71
Jl. Cut Nyak Dien	T	0,69	27,99	30,22
Jl. Jendral Sudirman 3	S	0,78	36,68	31,05

Sumber: Hasil Analisis, 2022

## Perbandingan Kondisi Eksisting dengan Optimasi MKJI

Perbandingan Tingkat Pelayanan pada Kondisi Ekisting dan Optimasi MKJI

Nama	Eksisting	LOS
Simpang Gabek	39,21	D
Simpang Mitro	35,05	D
Simpang Timah	33,39	D

Nama	Optimasi 3 Fase	LOS
Simpang Gabek	32,92	D
Simpang Mitro	33,83	D
Simpang Timah	32,71	D

Nama	Optimasi 2 Fase	LOS
Simpang Gabek	25,94	C
Simpang Mitro	24,52	C
Simpang Timah	24,28	C

Sumber: Hasil Analisis, 2022

## Perbandingan Kinerja Simpang Eksisting dengan Koordinasi *Transyt* 14.1

### 1. Simpang Gabek

Perbandingan kinerja simpang Gabek eksisting dan koordinasi

Nama jalan	Pendekat	Derajat Kejenuhan					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 6	U	0,84	0.74	0,89	0.82	0,93	0.88
Jl. Yos Sudarso	T	0,78	0.78	0,73	0.77	0,83	0.81
Jl. Jendral Sudirman 5	S	0,79	0.66	0,77	0.68	0,63	0.54
Nama jalan	Pendekat	Panjang Antrian (meter)					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi	Eksisting	Koordinasi

Jl. Jendral Sudirman 6	U	41.22	13.32	36.18	14.43	38.52	19.56
Jl. Yos Sudarso	T	37.37	14.46	35.65	10.98	37.37	14.58
Jl. Jendral Sudirman 5	S	37.48	19.61	33.78	18.27	34.03	14.43
Nama jalan	Pendekat	Tundaan (det/smp)					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 6	U	34.51	25.51	33.15	28.52	33.77	29.84
Jl. Yos Sudarso	T	34.53	25.31	33.88	28.77	36.94	29.30
Jl. Jendral Sudirman 5	S	32.03	23.22	31.01	22.94	31.07	21.37

Sumber: Hasil Analisis, 2022

## 2. Simpang Mitro

Perbandingan kinerja simpang Mitro eksisting dan Koordinasi

Nama jalan	Pendekat	Derajat Kejenuhan					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 5	U	0,90	0.62	0,84	0.74	0,87	0.77
Jl. Mitro	T	0,74	0.78	0,81	0.80	0,81	0.73
Jl. Jendral Sudirman 4	S	0,85	0.79	0,89	0.73	0,79	0.68
Nama jalan	Pendekat	Panjang Antrian (meter)					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 5	U	46,02	29.32	39,49	18.23	41,88	20.32
Jl. Mitro	T	32,07	17.36	37,25	20.28	37,12	21.44
Jl. Jendral Sudirman 4	S	41,23	21.39	45,02	18.47	36,59	20.16
Nama jalan	Pendekat	Tundaan (det/smp)					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 5	U	38,92	18.20	33,48	22.19	35,24	22.31

Jl. Mitro	T	33,28	29.95	37,25	31.90	37,14	30.34
Jl. Jendral Sudirman 4	S	33,34	24.19	36,22	22.50	30,61	23.52

Sumber: Hasil Analisis, 2022

### 3. Simpang Timah

Perbandingan kinerja simpang Timah eksisting dan Koordinasi

Nama jalan	Pendekat	Derajat Kejenuhan					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 4	U	0,84	0.74	0,83	0.82	0,83	0.78
Jl. Cut Nyak Dien	T	0,86	0.74	0,81	0.69	0,69	0.60
Jl. Jendral Sudirman 3	S	0,84	0.80	0,81	0.70	0,78	0.68
Nama jalan	Pendekat	Panjang Antrian (meter)					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 4	U	40,88	17.88	40,08	18.83	39,60	18.18
Jl. Cut Nyak Dien	T	39,34	19.03	35,56	17.05	27,99	13.97
Jl. Jendral Sudirman 3	S	42,18	19.57	39,19	17.13	36,68	16.69
Nama jalan	Pendekat	Tundaan (det/smp)					
		Peak pagi		Peak siang		Peak sore	
		Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi	Eksistensi	Koordinasi
Jl. Jendral Sudirman 4	U	34,55	21.79	34,02	25.61	33,71	23.61
Jl. Cut Nyak Dien	T	36,62	22.41	33,93	20.86	30,22	20.01
Jl. Jendral Sudirman 3	S	34,13	24.80	32,33	21.06	31,05	21.30

Sumber: Hasil Analisis, 2022

## **Kesimpulan**

1. Peningkatan kinerja persimpangan yang membaik setelah dilakukannya upaya optimalisasi dan koordinasi, kelancaran kondisi lalu lintas pada lokasi tersebut juga dapat dilihat pada derajat kejenuhan yaitu pada simpang Gabek (0,74), simpang Mitro (0,73), dan simpang Timah (0,72). Panjang antrian pada simpang Gabek 15,51 m, simpang Mitro 20,77 m, dan simpang Timah 17,59 m. Tundaan rata-rata pada simpang Gabek 25,98 det/smp (LOS "C"), simpang Mitro 25,01 det/smp (LOS "C"), dan simpang Timah 22.38 det/smp (LOS "C").
2. Hasil dari peningkatan kinerja yang dilakukan pada ketiga simpang secara optimasi terisolasi dan terkoordinasi, menunjukkan bahwa mampu meningkatkan kinerja simpang meliputi penurunan angka derajat kejenuhan simpang, penurunan panjang antrian, dan penurunan waktu tundaan pada ketiga simpang tersebut setelah dilakukan optimasi secara terisolasi dan koordinasi.

## **Saran**

1. Pemecahan masalah atau solusi untuk memperbaiki kondisi eksisting ketiga simpang tersebut harus dilakukan optimasi dan koordinasi dengan konsep *greenwave*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penerapan sistem koordinasi Alat Pemberi Insyarat Lalu Lintas pada Simpang Gabek, Simpang Mitro dan Simpang Timah di Kota Pangkalpinang.
2. Sebagai masukan kepada Dinas Kota Pangkalpinang agar dilakukan penelitian tentang koordinasi sinyal antar simpang untuk persimpangan yang lokasinya berdekatan khususnya di Kota Pangkalpinang serta diharapkan agar dipasang alat penghitung kendaraan sehingga dapat melakukan perhitungan waktu siklus dan waktu hijau optimal sesuai dengan kondisi lalu lintas karena volume lalu lintas berubah-ubah secara periodik tergantung pemanfaatan tata ruang dan faktor lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, 1993, Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana Jalan dan Lalu Lintas Jalan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), Direktorat Jenderal Bina Marga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2009, Undang–Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan, Jakarta: Kementerian Perhubungan.
- \_\_\_\_\_, 2011, Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2011 Tentang Manajemen dan Rekayasa, Analisis Dampak serta Manajemen Kebutuhan Lalu Lintas, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2015, Peraturan Menteri Perhubungan No. 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen Dan Rekayasa Lalu Lintas, Jakarta
- \_\_\_\_\_, 2021, Peraturan Pemerintah Nomor 30 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan bidang lalu lintas dan Angkutan Jalan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2022, Pangkalpinang Dalam Angka: Badan Pusat Statistik Kota Pangkalpinang
- \_\_\_\_\_, 2022, Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap Kota Pangkalpinang
- \_\_\_\_\_, 2022, Dinas Perhubungan Kota Pangkalpinang
- PKL, 2022. *Laporan Umum PKL Kota Pangkalpinang Angk. XLI*. Bekasi, PTDI-STTD.
- Robertson, D.I, 1989. *Transyt A Traffic Network Study Tool*, Inggris: Road Research Laboratory Crowthorne, Berkshire.
- Taylor, 1996. *Understanding Traffic System*. Sydney: Averbury Technical.
- Papacostas. C. S., 2005. *Transportation Engineering and Planning*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Khisty, C. Jotin, and B. Kent Lall, 2006. *Dasar-dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1*.
- Manurung, Daniel Firdaus, Herman Herman, and Andrean Maulana. "Perancangan Koordinasi Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APILL) pada Simpang Jalan PH. H. Mustafa–Jalan Cikutra dan Simpang Jalan PH. H. Mustafa–Jalan Cimuncang." *Reka Racana*, vol. 4. no. 3 (September, 2018): 72-82.
- Widodo, Amin, Woro Partini Maryuani, and Dwi Sat Agus Yuwana. "Evaluasi dan Pengaturan Simpang Bersinyal Terkoordinasi dengan Metode MKJI 1997 dan *Transt 14.1* di Jalan Brigjen Katamso Kota Parakan." *World*

*of Civil and Enviromental Engineering*, vol.1. no. 1 (September, 2018):  
1-8

- Kirono, Joko Candra, Nirwana Puspasari, dan Noviyanthi Handayani. "Analisis Koordinasi Sinyal Antar Simpang (Studi Kasus Jalan Rajawali-Tingang Dan Jalan Rajawali-Garuda)." *Media Ilmiah Teknik Sipil*, vol.6. no. 2 (Juni, 2018): 109-123.
- Negara, I. Nyoman Widana. "Kelayakan Teknis Pengendalian Persimpangan pada Jalan Lingkar Tanjung Benoa, Kabupaten Badung-Bali." *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol.23. no. 1 (Januari, 2019).
- Rosadi, Teuku Didi. "Penggunaan Okupansi dan Komposisi Kendaraan Untuk Menentukan Ekivalensi Mobil Penumpang (Emp) Pada Lalu Lintas Campuran Di Bundaran Empat Lengan." *Teras Jurnal*, vol.9. no. 2 (Agustus, 2019): 125-132.
- Elvina, Ina. "Evaluasi Kinerja Sistem Koordinasi Simpang Bersinyal pada Persimpangan Jalan Imam Bonjol-Jalan Suprpto & Bundaran Kecil Kota Palangkaraya." *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, vol.2. no. 2 (April, 2019): 160-167.
- Reza, Reza Ali Maksum, Ir Darmadi, and M. M. Darmadi. "Optimalisasi Persimpangan dengan Sistem Terkoordinasi di Kota Kediri." *Jurnal Teknik Sipil-Arsitektur*, vol.19. no. 1 (November, 2019): 98-108.
- Saudi, Akbar Indrawan. "Optimalisasi Kinerja Simpang Bersinyal Kawasan Pertokoan Majene." *Bandar: Journal of Civil Engineering*, vol.2. no. 2 (Agustus, 2020): 1-8.
- Murtiyoso, Almashavira, and Udi Subagyo. "Koordinasi antar Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Ruas Jalan Ki Ageng Gribing Kota Malang)." *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)* vol.2. no. 4 (Desember, 2021): 237-241.
- Hapsari, Sadana Devita, Dwi Ratnaningsih, and Udi Subagyo. "Analisis Koordinasi Sinyal antar Simpang Jalan Ranugrati dan Simpang Jalan Mayjen M. Wiyono Kota Malang." *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)* vol.2. no. 2 (Juni, 2021): 41-46.

- NURCAHYANTO, MUHAMMAD ILHAM. "Kinerja Koordinasi Simpang Bersinyal (Studi Kasus: Simpang Bersinyal Uin Sunan Kalijaga Dengan Simpang Bersinyal Demangan)." *Jurnal Teknik Sipil*, vol.2. no. 2 (Desember, 2021): 16-28
- Ritonga, Dahlan Sani. "Penentuan Siklus Waktu Optimum Pada Persimpangan Bersinyal Jl. Jend. Ahmad Yani Simpang Jl. Masjid Kota Rantau Parapat." *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]* vol.2. no. 1 (Januari, 2022): 1-7
- Rindu Twidi, Bethary, Arief Budiman, and Sandi Pratama. "Analisis Kinerja Simpang Bersinyal pada Simpang Lontar Sumur Bor Kota Serang (Pada Masa Pandemi COVID-19)." *Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi ke-24 Universitas Indonesia-Universitas Pembangunan Jaya*, 4-6 November 2021