



## ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN BUNARAN (STUDI KASUS SIMPANG PENA BANDA ACEH)

Raina Parmitalia Dinda\*<sup>1</sup>, Rezki Malia<sup>1</sup>, AlviSyahri<sup>1</sup>, Fadli Idris<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Teuku Umar

Surrel: rainaparmitalia@utu.ac.id\*

Diterima : 18 Mei 2023; Disetujui : 07 Juni 2023

### ABSTRAK

Persimpangan merupakan daerah dimana bertemunya dua atau lebih ruas jalan yang menyebabkan terjadinya persilangan antar kendaraan yang melintasi jalan tersebut sehingga rentan terjadinya konflik. Konflik tersebut menyebabkan tundaan dan antrian kendaraan sehingga dapat berpengaruh terhadap kinerja suatu simpang. Persimpangan tak bersinyal yang dikendalikan oleh bundaran hanya ada beberapa di Kota Banda Aceh, salah satunya adalah Simpang Pena Banda Aceh. Simpang ini merupakan pertemuan tiga ruas jalan yaitu Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam), Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota), dan Jl. Laksamana Malahayati. Berdasarkan data volume kendaraan yang cukup tinggi pada ketiga ruas jalan tersebut dan peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya akan memperburuk kinerja simpang terutama pada kondisi jam puncak (*peak hour*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut kinerja simpang pada kondisi eksisting, yaitu simpang tak bersinyal dengan bundaran. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan program SIDRA (*Signalised and Unsignalised Intersection Design and Research Aid*) *Intersection 8.0* dalam menentukan kinerja simpang berdasarkan 4 parameter yaitu kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan tingkat pelayanan. Dari hasil analisis didapatkan derajat kejenuhan simpang pada jam sibuk sebesar 0,167, tundaan yang terjadi pada simpang sebesar 2,3 detik dan tingkat pelayanan simpang adalah LOS A. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa pada kondisi eksisting Simpang Pena Banda Aceh saat ini masih memiliki kinerja yang sangat baik dimana kendaraan bebas menentukan kecepatannya, namun harus ada penelitian lebih lanjut untuk memprediksi sampai kapan simpang ini dapat dilalui pengendara dengan nyaman tanpa adanya konflik yang menyebabkan kemacetan pada persimpangan tersebut.

**Kata Kunci:** Derajat kejenuhan, Tingkat pelayanan, Tundaan, SIDRA *Intersection 8.0*, Simpang tak bersinyal

### ABSTRACT

An intersection is an area where two or more roads meet that create crossing road between vehicles which cross the road, it prone to bring some conflicts. The conflict causes delays and queues of vehicles that affect the performance of an intersection. There are only a few unsignalized intersections controlled by roundabouts in Banda Aceh City, one of it is SimpangPena Banda Aceh. This intersection is a confluence of three roads, namely Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam), Jl. Teuku Nyak Arief (city center), and Jl. Laksamana Malahayati. Based on the data, the volume of vehicles is quite high on each road and the increasing number of vehicles every year will worsen the performance of the intersection, especially during peak hour. This study aims to find more about the performance of the intersection in the existing conditions, namely an unsignalized intersection with a roundabout. This study uses the SIDRA 8.0 Intersection program to determine intersection performance. Based on the result of the study, it found that the degree of saturation at the busy hour intersection was 0.167, the delay occurred at the intersection was 2.3 seconds and the service level was LOS A. Based on these results, it can be concluded that in the existing condition of the Pena Banda Aceh Intersection currently still has good performance because vehicles are free to determine their speed. Further research should be done to predict how long this intersection can be passed by drivers comfortably without any conflicts causing congestion at the intersection.

**Keywords:** Degree of saturation, Level of service, Delay, , SIDRA *Intersection 8.0*, Unsignalised Intersection

## 1. Pendahuluan

Persimpangan merupakan daerah dimana bertemunya dua atau lebih ruas jalan yang menyebabkan terjadinya perpotongan atau persilangan antara kendaraan yang melintasi ruas jalan tersebut sehingga rentan terjadinya konflik antar kendaraan. Konflik tersebut menyebabkan tundaan (*delay*) dan antrian kendaraan sehingga dapat berpengaruh terhadap kinerja suatu simpang. Berdasarkan cara pengaturannya terdapat 2 (dua) jenis simpang yaitu simpang bersinyal dan tak bersinyal. Persimpangan tak bersinyal yang dikendalikan oleh bundaran hanya ada beberapa di Kota Banda Aceh, salah satunya adalah Simpang Pena Banda Aceh. Simpang ini merupakan pertemuan 3 (tiga) ruas jalan yaitu Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam), Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota), dan Jl. Laksamana Malahayati. Jl. Teuku Nyak Arief sendiri merupakan jalan nasional dengan fungsi arteri primer. Ruas Jl. Teuku Nyak Arief menuju ke Darussalam dimana terdapat beberapa perguruan tinggi negeri maupun swasta, sekolah-sekolah serta perkantoran menyebabkan volume kendaraan menuju dan keluar dari jalan tersebut cukup besar terutama pada kondisi jam puncak (*peak hour*). Begitu juga untuk ruas Jl. Teuku Nyak Arief menuju ke pusat kota yang merupakan pusat kegiatan masyarakat baik perdagangan, perkantoran, pemerintahan, pendidikan dan kegiatan lainnya sehingga volume kendaraan menuju dan dari arah tersebut cukup besar pada jam puncak. Sedangkan ruas Jl. Laksamana Malahayati juga merupakan jalan nasional dengan fungsi arteri primer yang menghubungkan Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar serta menuju ke daerah padat penduduk sehingga volume kendaraan dari dan menuju jalan tersebut juga cukup besar pada jam puncak. Arus lalu lintas dari berbagai arah ini menimbulkan tundaan dan antrian pada jam puncak yang disebabkan oleh perilaku pengguna jalan sehingga akan terjadi konflik antara kendaraan yang menuju persimpangan dan kendaraan yang tidak selesai memutar bundaran tersebut dan menyebabkan penumpukan kendaraan pada bundaran. Hal ini akan menyebabkan kemacetan lalu lintas yang berdampak pada kinerja simpang tersebut ditambah lagi adanya peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya akan memperburuk kinerja simpang terutama pada kondisi jam puncak (*peak hour*). Oleh karena itu perlu ditinjau kembali kinerja Simpang Pena Banda Aceh berdasarkan 4 (empat) parameter yaitu: kapasitas, derajat kejenuhan (*degree of saturation*), tundaan (*delay*) dan tingkat pelayanan (*level of service*). Penelitian ini menggunakan program SIDRA (*Signalised and Unsignalised Intersection Design and Research Aid*) *Intersection 8.0* dalam menentukan kinerja simpang berdasarkan 4 parameter diatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lebih lanjut kinerja simpang pada kondisi eksisting, yaitu simpang tak bersinyal dengan

bundaran. Dengan mengetahui keadaan simpang eksisting maka kita telah mendapatkan gambaran tentang kinerja simpang saat ini. Hasil yang didapat nantinya dapat menjadi referensi dalam penelitian-penelitian kedepannya.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Simpang Tak Bersinyal

Menurut MKJI (1997) simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) biasanya digunakan pada daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Simpang tak bersinyal paling efektif apabila ukurannya kecil dan daerah konflik lalu lintasnya ditentukan dengan baik. Perubahan dari simpang tak bersinyal menjadi bersinyal dan bundaran dapat juga karena pertimbangan keselamatan lalu lintas untuk mengurangi kecelakaan lalu lintas akibat tabrakan antara kendaraan yang berlawanan arah.

### 2.2 Bundaran

Menurut MKJI (1997) bundaran dengan pengaturan hak jalan (prioritas kiri) biasanya digunakan pada daerah perkotaan dan pedalaman bagi persimpangan antara jalan dengan arus lalu lintas sedang. Pada arus lalu lintas yang tinggi dan kemacetan pada daerah keluar simpang, bundaran tersebut mudah terhalang, yang mungkin menyebabkan kapasitas terganggu pada semua arah. Bundaran paling efektif jika digunakan untuk persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama.

### 2.3 SIDRA *Intersection 8.0*

Anonim (2011:1-3) menyebutkan, *software SIDRA Intersection 8.0* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengevaluasi dan mendesain simpang bersinyal (waktu tetap dan aktual), sinyal penyeberangan pejalan kaki, bundaran, *roundabout metering*, rambu berhenti (*stop sign*), dan rambu beri kesempatan (*giveaway/yield sign*). *Software SIDRA Intersection 8.0* menganalisis lajur per lajur dengan memberikan nilai kapasitas dan kinerja statistik berupa penundaan, derajat kejenuhan, dan lain sebagainya. Ukuran kinerja secara umum dalam analisis operasional pada simpang bersinyal yang dapat diperkirakan berdasarkan *software SIDRA Intersection 8.0 User Guide* adalah :

1. Kapasitas;
2. Derajat kejenuhan (*degree of saturation*);

3. Tundaan (*delay*); dan
4. Tingkat pelayanan (*level of service* (LOS)).

#### 2.4 Volume

Menurut Anonim (2002:20), volume lalu-lintas merupakan jumlah kendaraan yang melewati suatu titik atau tampang (melintang) jalan dalam satu satuan waktu. Satuannya dinyatakan dalam kendaraan/jam/lajur.

#### 2.5 Kecepatan

Menurut Anonim (2002:11), kecepatan merupakan jarak perpindahan dalam satu satuan waktu. Satuan kecepatan dinyatakan dalam km/jam atau m/detik. Kecepatan dapat dihitung dengan persamaan:

$$S = \frac{L}{(t2-t1)} \quad (1)$$

Keterangan:

S = kecepatan kendaraan (km/jam);

L = jarak tempuh (km);

T = waktu (jam).

#### 2.6 Kapasitas

Anonim (1981:6) menyebutkan, kapasitas menjadi sebuah determinan utama dalam melakukan penilaian terhadap tundaan dan panjang antrian. Hubungan antara satu ukuran kinerja (misalnya tundaan dan kapasitas) diungkapkan dalam derajat kejenuhan, yaitu berupa v/c ratio. Menurut MKJI (1997), kapasitas didefinisikan sebagai arus maksimum yang dapat dipertahankan per satuan waktu yang melewati suatu titik jalan dalam kondisi tertentu. Persamaan dasar untuk perhitungan kapasitas adalah:

$$C = C_o \times F_{cs} \times F_{RSU} \quad (2)$$

Keterangan:

C<sub>o</sub> = kapasitas dasar (kend/jam)

F<sub>cs</sub> = faktor penyesuaian ukuran kota

F<sub>RSU</sub> = faktor penyesuaian tipe lingkungan

#### 2.7 Derajat Kejenuhan (*degree of saturation*)

Derajat kejenuhan merupakan perbandingan arus rata-rata terhadap kapasitas (v/c), sering disebut perbandingan volume terhadap kapasitas, diwakili dengan simbol X dalam analisis persimpangan. Derajat kejenuhan ≥1.0 mengartikan volume telah melebihi kapasitas, dan derajat kejenuhan ≤ 1.0 mengartikan arus permintaan di bawah kapasitas. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan:

$$x = \frac{v}{Q} \quad (3)$$

Keterangan:

x = derajat kejenuhan;

v = volume (kend/jam); dan

Q = kapasitas (kend/jam).

#### 2.8 Tundaan (*delay*)

Menurut Anonim (2000:16-19), tundaan merupakan penundaan rata-rata kendaraan selama periode arus yang ditentukan, termasuk penundaan setelah akhir periode. Akcelik (1988:23) menyebutkan, *software* SIDRA *Intersection 8.0* memberikan prosedur dalam mengukur dan mengendalikan penundaan, yaitu:

$$d = \frac{0,5c(1-u)^2}{1-ux} + 900Tx^n[(x-1) + \sqrt{(x-1)^2 + m(x-xo)/QT}] \quad (4)$$

Keterangan:

D = tundaan per kendaraan, kedatangan kendaraan seragam (s / veh);

c = waktu siklus (s);

x = derajat kejenuhan;

Q = kapasitas (veh/h);

m,n = parameter kalibrasi;

T = periode arus per jam;

x<sub>o</sub> = derajat kejenuhan saat tundaan nol.

#### 2.9 Tingkat Pelayanan (*level of service* (LOS))

Anonim (2011:4-65) menyebutkan, dalam mengukur tingkat pelayanan digunakan metode tundaan dan derajat kejenuhan (HCM 2010). Metode ini menggunakan tundaan awal yang sama dengan metode tundaan (HCM 2000), tetapi nilai tingkat pelayanan menjadi F ketika derajat kejenuhan > 1.0 (keadaan jenuh) tanpa mempertimbangkan tundaan.

Dalam penerapan metode tundaan dan derajat kejenuhan (HCM 2010):

- Rasio v/c (derajat kejenuhan) dimasukkan bersamaan dengan nilai tundaan rata-rata dalam menetapkan nilai LOS untuk lajur dan pergerakannya, tapi;
- Hanya nilai tundaan rata-rata yang dipertimbangkan dalam menetapkan nilai LOS untuk pendekat dan simpang.

Kriteria dari masing-masing tingkat pelayanan dapat dilihat pada Tabel 1. Tiap nilai dari tingkat pelayanan dikelompokkan berdasarkan tundaan dan jenis pengaturan simpang yang akan diterapkan.

**Tabel 1. Acuan Tingkat Pelayanan Berdasarkan Tundaan dan Derajat Kejenuhan**

LOS untuk $v/c \leq 1.0$	Tundaan rata-rata per kendaraan dalam detik (d)			LOS untuk $v/c > 1.0$
	Sinyal	SIDRA bundaran	Kontrol sinyal (HCM 2010) untuk bundaran	Tipe semua simpang
A	$d \leq 10$	$d \leq 10$	$d \leq 10$	F
B	$10 < d \leq 20$	$10 < d \leq 20$	$10 < d \leq 15$	F
C	$20 < d \leq 35$	$20 < d \leq 35$	$15 < d \leq 25$	F
D	$35 < d \leq 55$	$35 < d \leq 50$	$25 < d \leq 35$	F
E	$55 < d \leq 80$	$50 < d \leq 70$	$35 < d \leq 50$	F
F	$80 < d$	$70 < d$	$50 < d$	F

Sumber: *Software SIDRA Intersection 8.0 User Guide*

### 3. Metodologi Penelitian

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Kinerja Simpang Pena Banda Aceh dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan software *SIDRA Intersection 8.0* berdasarkan parameter kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan tingkat pelayanan.

#### 3.2 Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan, meliputi data geometrik, volume lalu lintas, kecepatan, dan pergerakan. Sedangkan data sekunder merupakan data survey volume lalu lintas yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Banda Aceh pada tahun 2021. Data tersebut diolah menggunakan *Growth rate* sehingga didapat data volume lalu lintas pada tahun 2022.

#### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terletak pada Simpang Pena Kota Banda Aceh. Persimpangan ini menghubungkan beberapa ruas jalan yang banyak dilalui kendaraan karena letaknya yang berada di wilayah perkantoran dan perdagangan, diantara Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam), Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota), dan Jl. Laksamana Malahayati.

Berdasarkan data survey dari Dinas Perhubungan Kota Banda Aceh, jam sibuk sore merupakan waktu dengan volume kendaraan tertinggi. Sehingga survey akan dilakukan pada

jam sibuk sore dimana volume lalu-lintas padat/maksimum. Penelitian dilakukan selama jam puncak (*Peak Hour*) dengan pembagian waktu dalam sehari, yaitu Pukul 17.00-19.00 WIB. Perhitungan dilakukan per 15 menit. Pencatatan volume lalu-lintas dilakukan pada pos-pos pengamatan yang telah ditentukan terlebih dahulu. Untuk setiap pendekatan pada lengan persimpangan dicatat oleh 1-3 personil.

### 3.3 Teknik Pengumpulan Data

#### a) Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan. Adapun data yang diambil langsung dilapangan yaitu:

##### 1) Data persimpangan

Data persimpangan merupakan konfigurasi dasar dari persimpangan. Data yang diambil berupa jumlah lengan simpang dan jarak menuju simpang.

##### 2) Data geometrik

Pengambilan data geometrik dilakukan dengan mengukur langsung di lapangan menggunakan rol meter. Data yang dibutuhkan adalah:

- Data pendekatan (nama jalan, lebar median);
- Konfigurasi lajur (disiplin lajur yaitu pergerakan yang dialokasikan pada tiap lajur), tipe lajur yaitu jenis lajur yang digunakan pada masing-masing pendekatan, jalur pendek yaitu sebuah lajur dengan panjang terbatas pada sisi pendekatan, dan panjang lajur yaitu panjang jalur pendek yang diukur dari titik masuk jalan hingga garis henti dari pendekatan yang ditinjau;
- Data lajur (lebar lajur, kemiringan lajur).

##### 3) Volume lalu lintas

Komposisi kendaraan yang dihitung berupa *motor cycle* (MC), *light vehicle* (LV) dan *heavy vehicle* (HV) sesuai arah pergerakan. Volume lalu lintas dicatat per 15 menit selama 1 jam (jam puncak) agar mendapatkan data yang lebih akurat. Kemudian data diolah untuk mendapatkan volume lalu lintas tiap jam. Volume yang akan dimasukkan ke program adalah volume tertinggi dari data volume per 15 menit, volume tersebut dikalikan empat untuk memperoleh volume maksimal untuk satu jam.

Dalam perhitungan *software* SIDRA *Intersection 8.0*, volume sepeda motor tidak terdapat dalam input program SIDRA *Intersection 8.0*, sehingga perlu dilakukan konversi dari satuan kendaraan per jam menjadi satuan mobil penumpang (smp) per jam dengan menggunakan nilai ekivalensi mobil penumpang (emp). Nilai ekivalen untuk sepeda motor adalah 0,3 dan nilai ekivalen kendaraan berat adalah 2.

- 4) Kecepatan perjalanan  
Kecepatan yang diamati pada studi kasus ini untuk jalan per satu arah adalah kecepatan setempat. Pengukuran kecepatan kendaraan dilakukan dengan teknik survei kecepatan. Cara survei ini dilakukan dengan menempatkan 2 orang pekerja, lalu pekerja mencatat jumlah waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan untuk melewati 50 meter panjang jalan yang telah di ukur sebelumnya.

### 3.4 Analisis Data

Data-data yang telah dikumpulkan dan direkapitulasi kemudian dimasukkan ke dalam *software* SIDRA *Intersection 8.0* untuk dianalisis. Tahapan yang dilakukan dalam memasukkan data yaitu:

- a) Data persimpangan, data yang di masukkan adalah jumlah lengan simpang berdasarkan arah mata angin dan jarak menuju simpang;
- b) Data Geometrik, konfigurasi lajur (disiplin lajur, tipe lajur, jalur pendek, panjang lajur), data yang di masukkan adalah data pendekat (nama jalan, lebar median), data lajur (lebar lajur, kemiringan lajur);
- c) Volume, data yang dimasukkan adalah volume yang terdistribusi sesuai pergerakan pada setiap lengannya;
- d) Data jalan, data yang dimasukkan adalah Kecepatan perjalanan pendekat dan kecepatan perjalanan keluar (km/jam) (kecepatan kendaraan pada saat menuju persimpangan dan keluar dari persimpangan), Jarak perjalanan pendekat (jarak yang diukur dari titik masuk jalan hingga garis henti dari pendekat yang ditinjau), Radius, kecepatan dan jarak negosiasi, dan Jarak *downstream* (jarak yang ditempuh dari garis henti ke titik pada jalan keluar persimpangan berdasarkan tujuan dari setiap pergerakan);
- e) Data pergerakan, data yang dimasukkan adalah ruang antrian (jarak antara dua ujung

depan kendaraan yang berurutan pada arus lalu-lintas), panjang kendaraan, dan tipe kedatangan;

- f) Data *Roundabout*, data yang dimasukkan adalah *circulating width* dan *Island Diameter*.

Setelah semua data yang dibutuhkan telah dimasukkan ke dalam program, maka kinerja simpang dapat langsung dianalisis dengan memilih "*process*" pada *software* SIDRA *Intersection 8.0*. Hasil analisis dapat dilihat di *output* pada *software* SIDRA *Intersection 8.0*.

## 4. Hasil dan Pembahasan

Hasil yang didapat dari lapangan terdiri dari volume dan komposisi lalu-lintas serta geometrik Simpang Pena Banda Aceh. Dari data volume dan komposisi lalu-lintas diperoleh kapasitas simpang, derajat kejenuhan, tundaan, panjang antrian dan tingkat pelayanan dengan menggunakan metode yang ada pada *software* SIDRA *Intersection 8.0*.

### 4.1 Geometrik Simpang

Simpang Pena Banda Aceh merupakan simpang tiga lengan yang terdiri dari Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam), Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota), dan Jl. Laksamana Malahayati. Lokasi ketiga simpang berada pada jalan arteri primer dan merupakan salah satu jalur utama menuju Kopelma Darussalam, dimana daerah ini memiliki dua perguruan tinggi negeri besar di Provinsi Aceh sehingga menyebabkan tarikan pergerakan menuju kesana. Selain itu juga merupakan jalur menuju ke pusat kota Banda Aceh serta jalur utama menuju Pelabuhan Malahayati.

Simpang ini berada di kecamatan Syiah Kuala, dimana Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam) memiliki lebar 17,63 m, yang terdiri dari 3 lajur masuk dan 2 lajur keluar, Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota) memiliki lebar jalan 18,2 m, yang terdiri dari 3 lajur masuk dan 2 lajur keluar, Jl. Laksamana Malahayati memiliki lebar jalan 16 m, yang terdiri dari 2 lajur masuk dan 2 lajur keluar. Simpang Pena Banda Aceh merupakan simpang tak bersinyal dengan bundaran.

Data pergerakan lalu-lintas meliputi kecepatan kendaraan yang didapat dengan merata-ratakan hasil pencatatan sampel yang didapat dari hasil observasi di lapangan, jarak perjalanan yang ditempuh kendaraan pada tiap lengan, jarak yang ditempuh saat melintasi persimpangan, dan jarak *downstream*. Data pergerakan lalu-lintas dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data Kecepatan Kendaraan**

Arah Pergerakan	Kecepatan	Kecepatan	Kecepatan
	<i>Upstream</i>	<i>Downstream</i>	<i>Negotiation</i>
	(km/j)	(km/j)	(km/j)
<b>Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)</b>			
Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)	31	35	28
Jl. Laksamana Malahayati		12	7
<b>Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)</b>			
Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)	36	25	19
Jl. Laksamana Malahayati		18	15
<b>Jl. Laksamana Malahayati</b>			
Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)	36	32	20
Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)		33	17

**4.2 Volume Lalu Lintas**

Survei volume lalu lintas dilakukan pada hari Kamis 4 Agustus 2022. Pelaksanaan survei dilakukan pada jam puncak sore pukul 17.00-19.00 WIB. Adapun rentang waktu pengambilan data volume lalu lintas dilakukan per-lima belas menit untuk setiap jam sibuk tersebut. Kemudian dari data volume per-lima belas menit tersebut dijadikan data volume per jam untuk mengetahui volume lalu lintas tertinggi pada jam puncak yang terjadi pada persimpangan tersebut.

Dari hasil pengolahan data diketahui bahwa puncak volume lalu lintas pada hari Kamis pada jam sibuk sore pukul 17.45-18.00 WIB. Volume ini adalah volume yang dihasilkan pada persimpangan tersebut berdasarkan parameter jumlah kendaraan bermotor. Volume lalu lintas tersebut dijadikan parameter untuk menentukan kinerja persimpangan tak bersinyal. Data volume lalu lintas dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Volume Lalu Lintas Simpang Pena**

Asal-Tujuan Pergerakan	Kendaraan	Kendaraan	TOTAL
	Berat (HV)	Ringan (LV)	
	kend.	kend.	
<b>Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)</b>			
Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)	82	219	301

Asal-Tujuan Pergerakan	Kendaraan Berat (HV)	Kendaraan Ringan (LV)	TOTAL
	Kendaraan		
	kend.	kend.	
Jl. Laksamana Malahayati	99	214	313
<b>Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)</b>			
Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)	4	421	425
Jl. Laksamana Malahayati	25	35	59
<b>Jl. Laksamana Malahayati</b>			
Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)	16	49	66
Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)	0	37	37
Jumlah Kendaraan			1201

**4.3 Analisis Simpang dengan software SIDRA Intersection 8.0.**

Pada software SIDRA Intersection 8.0 kinerja persimpangan tak bersinyal dinilai oleh tingkat pelayanannya (LOS). Untuk itu, tahapan awal dalam menggunakan SIDRA Intersection 8.0 adalah mengetahui besarnya volume kendaraan bermotor pada masing-masing lengan persimpangan dan memasukkannya ke program.

Dari data geometrik, pergerakan, dan volume, yang diperoleh, data tersebut dimasukkan ke software SIDRA Intersection 8.0 untuk dianalisis. Hasil analisis kinerja simpang pada kondisi eksisting dapat diketahui sejauh mana tingkat pelayanan simpang yang didapat dengan kondisi simpang pada saat ini.

**Tabel 4. Kinerja Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)**

Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota)	Total Demand Flows (smp/jam)	Kinerja (Eksisting)			
		Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan (dtk)	Tingkat Pelayanan
Lajur 1 = 3,2 m (Normal)	255	1822	0,14	0,0	LOS A
Lajur 2 = 3,5 m (Normal)	192	1370	0,14	3,8	LOS A
Lajur 3 = 3 m (Normal)	62	875	0,071	4,8	LOS A

Berdasarkan Tabel 4. dapat dilihat analisa kinerja kondisi eksisting pada Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota). Volume kendaraan yang berasal dari jalan tersebut adalah 509 smp/jam. Secara kaseluruhan, derajat kejenuhan pada simpang ini adalah 0,14 dengan tundaan sebesar 2 detik. Dari kondisi eksisting tersebut diperoleh tingkat pelayanan untuk Jalan Teuku Nyak Arief (ZA) adalah LOS A.

**Tabel 5. Kinerja Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)**

Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam)	Total Demand Flows (smp/jam)	Kinerja (Eksisting)			
		Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
Lajur 1 = 3,13 m (Norma l)	238	1425	0,167	0	LOS A
Lajur 2 = 3 m (Norma l)	203	1213	0,167	4,4	LOS A
Lajur 2 = 3 m (Norma l)	205	1225	0,167	4,4	LOS A

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat analisa kinerja kondisi eksisting pada Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam). Volume kendaraan yang keluar dari jalan tersebut yaitu sebesar 646 smp/jam, derajat kejenuhannya sebesar 0,167 dengan tundaan sebesar 2,8 detik. Sehingga diperoleh tingkat pelayanan untuk jalan tersebut adalah LOS A.

**Tabel 6. Kinerja Jl. Laksamana Malahayati**

Jl. Laksamana Malahayati	Total Demand Flows (smp/jam)	Kinerja (Eksisting)			
		Kapasitas (smp/jam)	Derajat Kejenuhan	Tundaan (detik)	Tingkat Pelayanan
Lajur 1 = 4 m (Normal)	71	1786	0,04	0,0	A
Lajur 2 = 4 m (Normal)	38	945	0,04	4,2	A

Berdasarkan Tabel 6. dapat dilihat analisa kinerja kondisi eksisting Jl. Laksamana Malahayati. Volume kendaraan yang keluar dari jalan tersebut sebesar 109 smp/jam, derajat kejenuhannya sebesar 0,04 dan tundaan sebesar 1,5 detik. Sehingga diperoleh tingkat pelayanan untuk jalan tersebut adalah LOS A.

Dari hasil analisis kinerja simpang menggunakan program SIDRA *Intersection 8.0* pada ketiga ruas jalan yaitu Jl. Teuku Nyak Arief (Darussalam), Jl. Teuku Nyak Arief (pusat kota), dan Jl. Laksamana Malahayati, maka didapat kinerja Simpang Pena Kota Banda Aceh sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini:

**Tabel 7. Kinerja Simpang Pena Banda Aceh**

Simpang Pena Banda Aceh	
Kinerja Eksisting	
Derajat Kejenuhan	0,167
Tundaan	2,3 detik
Tingkat Pelayanan (LOS)	LOS A

Berdasarkan Tabel 7. dapat dilihat analisa kinerja kondisi pada eksisting. Dari tabel tersebut dapat dilihat derajat kejenuhan simpang pena sebesar 0,167 dengan tundaan sebesar 2,3 detik. Sehingga diperoleh tingkat pelayanannya, yaitu LOS A. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan kondisi eksisting pada saat ini tidak terdapat permasalahan yang berarti pada persimpangan tersebut meskipun ketiga ruas jalan tersebut merupakan jalan arteri primer dan menghubungkan Kota Banda Aceh dan Kabupaten Aceh Besar serta ruas jalan yang menghubungkan daerah pusat pendidikan dan pusat kota yang menyebabkan tarikan pergerakan yang tinggi.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis kinerja Simpang Pena Banda Aceh dengan menggunakan program SIDRA *Intersection 8.0* diperoleh beberapa kesimpulan diantaranya: (1) dari hasil survei pada hari kamis tanggal 4 Agustus 2022 volume puncak terjadi pada waktu jam sore, yaitu 17.00 – 18.00 WIB dengan volume lalu lintas sebesar 1370 smp/jam; (2) Derajat kejenuhan simpang pada jam sibuk tersebut, yaitu 0,167, Tundaan yang terjadi pada simpang sebesar 2,3 detik, Tingkat Pelayanan simpang setelah dilakukan

pengolahan dengan menggunakan *software* SIDRA *Intersection* 8.0, yaitu LOS A, Kinerja Simbang Pena Banda Aceh pada kondisi eksisting saat ini tingkat pelayanannya sangat baik dimana kendaraan bebas menentukan kecepatannya dengan waktu tunda  $\leq 10$  detik.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian ini maka penulis menyarankan: (1) Untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan perbandingan analisis kinerja simbang tak bersinyal dengan menggunakan program KAJI (Kapasitas Jalan Indonesia); (2) Untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan simulasi dengan menggunakan program Vissim; (3) Untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan validasi hasil analisis *software* SIDRA *Intersection* 8.0 dengan kondisi lapangan.

## **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim peneliti dan tim penulis serta seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini yang telah banyak membantu dalam mengumpulkan dan menganalisis data sehingga penelitian ini bisa selesai dan dapat berguna bagi publik.

## **Daftar Pustaka**

- Akcelik, R. (1988). *The Highway Capacity Manual Delay Formula for Signalized Intersection*, Journal Institute of Transportation Engineers. Washington, D. C.
- Anonim. (1981). *Traffic Signal: Capacity and Timing Analysis*, Australia Road Research Board. ARR No. 123.
- Anonim. (2000). *Highway Capacity Manual*, Transportation Research Board, National Research Council. Washington, D.C.
- Anonim. (2011). *SIDRA INTERSECTION User Guide (for Version 5.1)*. Akcelik and Associates Pty Ltd. Melbourne.
- Bukhari, R.A. dan Sofyan M.S. (2002). *Rekayasa Lalu Lintas I*. Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Darussalam. Banda Aceh.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1997). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.