

Available online at www.jurnal.abulyatama.ac.id/tekniksipil
ISSN 2407-9200 (Online)

Universitas Abulyatama Jurnal Teknik Sipil Unaya



ANALISA KINERJA LALU LINTAS PADA JALAN CUT NYAK DHIEN SIMPANG AJUN KABUPATEN ACEH BESAR

Zulfikar^{*1}, Heru Pramanda¹, Bunyamin¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Iskandar Muda
Jl. Kampus Unida-Surien, Kota Banda Aceh, telp. (0651) 42225 – 42098 – 42219

*Email korespondensi: fzul383@yahoo.com¹

Diterima September 2021; Disetujui Desember 2021; Dipublikasi Januari 2022

Abstract: *Street Cut Nyak dhien, Aceh Besar which is a shopping center in the form of a traditional market. On these roads there is on-street parking which causes the road capacity to decrease. The geometric condition of the road with the presence of street vendors (PKL) at the intersection causes conflict points to occur. This intersection is an alternative road, the entry and exit of vehicles, both for traveling and other activities and areas with dense settlements. The research method is carried out by conducting a field survey to obtain the volume of vehicles, using the 1997 Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) method. This test is a direct survey in the field, including secondary data and primary data. The objectives to be achieved in this study are to examine congestion, traffic volume density at intersections based on road characteristics and activities. The results obtained from the results of the survey and data processing are the total volume of vehicle traffic flow (Q_{tot}) at peak vehicle hours, the highest on Sundays at 6260 smp/hour. Then the performance of the intersection is still in good performance so it must be optimized. And the value of the degree of saturation on Sunday representing the highest volume of vehicles obtained $DS > 0.85$ which is 1.69, so that the Service Level (LOS) is categorized as 1.00, namely the flow is blocked.*

Keywords: *Saturation Degree, Service Level, MKJI 1997.*

Abstrak: Jalan Cut Nyak dhien, Aceh Besar yang menjadi pusat perbelanjaan berupa pasar tradisional. Pada ruas jalan tersebut terdapat parkir di badan jalan (*on-street parking*) yang menyebabkan kapasitas jalan menjadi berkurang. Kondisi geometrik ruas jalan dengan adanya pedagang kaki lima (PKL) dipersimpangan menyebabkan terjadinya titik konflik. Simpang ini merupakan jalan alternatif, keluar masuk nya kendaraan, baik untuk berpergian maupun aktifitas lainnya dan kawasan dengan pemukiman yang padat. Cara penelitian yang dilakukan adalah dengan cara melakukan survey dilapangan untuk mendapatkan volume kendaraan, dengan menggunakan metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Pengujian ini merupakan survey langsung dilapangan, meliputi data sekunder dan data primer. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengkaji kemacetan, kepadatan volume lalu-lintas pada simpang jalan berdasarkan karakteristik dan aktifitas jalan. Hasil yang didapatkan dari hasil survey dan pengolahan data adalah Jumlah volume arus lalu lintas kendaraannya (Q_{tot}) pada jam puncak kendaraan tertinggi terjadi pada hari minggu sebesar 6260 smp/jam. Maka kinerja simpang masih dalam kinerja yang baik sehingga harus dioptimalkan. Serta Nilai derajat kejenuhan pada hari Minggu mewakili volume kendaraan tertinggi didapat $DS > 0,85$ yaitu sebesar 1,69, sehingga Tingkat Pelayanannya (LOS) dikategorikan $\geq 1,00$ yaitu arus terhambat.

Kata kunci : *Derajat Kejenuhan, Tingkat Pelayanan (LOS), MKJI 1997.*

Jalan merupakan sarana transportasi yang pada saat-saat sibuk. Kemacetan lalu lintas terjadi karena banyaknya persimpangan jalan, banyaknya kendaraan yang turun ke jalan, musim, kondisi jalan dan lain-lain. Laju pertumbuhan kendaraan di suatu daerah umumnya dikarenakan pertumbuhan jumlah penduduk dan tingkat perekonomian masyarakat yang semakin tinggi. Hal ini diikuti oleh kebutuhan masyarakat untuk melakukan pergerakan dalam upaya pemenuhan kebutuhan hidupnya. Bila hal ini terus terjadi tanpa diimbangi dengan pertumbuhan dan manajemen infrastruktur lalu-lintas yang baik maka dapat menurunkan tingkat pelayanan dari suatu jalan sehingga mengakibatkan kemacetan lalu-lintas. Studi lalu-lintas berupa kemacetan di Kabupaten Aceh Besar sudah menjadi topik umum yang sering dilakukan kajian (Rahmad et al., 2019), (Saputra et al., 2015).

Salah satu ruas jalan di Aceh Besar, tempat nya pada jalan Cut Nyak Dhien, Simpang ajun Pada ruas jalan ini terdapat sentra perdagangan sebagai salah satu pemanfaatan lahan untuk jual-beli. Hal ini berkontribusi cukup tinggi dalam menarik angka perjalanan orang dan kendaraan dari dan ke daerah komersial ini, serta berpapasan dengan jalan lintas Barat Selatan, yang sering dilewati oleh pengguna jalan saat hari-hari biasa dan hari libur. Namun kebutuhan ruang parkir bagi pengunjung (*on-street parking*) yang belum terpenuhi dan terdapatnya pedagang kaki lima (PKL) pada ruas jalan ini

menyebabkan kapasitas jalan menjadi berkurang. Selain itu, terdapatnya *bottleneck* atau penyempitan jalur akibat kondisi diatas membuat arus lalu-lintas dari arah Kota menuju jalan lintas Barat, tepat nya pada jalan Cut Nyak Dhien, Simpang Ajun, yang membaur pada ruas jalan yang ditinjau mengalami penurunan kecepatan. Karena jalan yang sering dilalui oleh pengendara disaat tertentu, sehingga menyebabkan volume lalu-lintas yang terjadi semakin tinggi. Oleh karena itu, diperlukan kajian transportasi untuk meninjau ulang kinerja ruas jalan yang sering terjadi kemacetan lalu-lintas yaitu pada ruas Jalan Cut Nyak Dhien.

KAJIAN PUSTAKA

Kinerja Jalan

Kinerja jalan merupakan suatu pengukuran kuantitatif yang menggambarkan kondisi tertentu yang terjadi pada suatu ruas jalan. Umumnya dalam menilai suatu kinerja jalan dapat dilihat dari kapasitas, derajat kejenuhan (DS), kecepatan rata-rata waktu perjalanan, tundaan dan antrian melalui suatu kajian mengenai kinerja jalan. Ukuran kuantitatif yang menerangkan kondisi operasional dalam arus lalu lintas dan persepsi pengemudi tentang kualitas kendaraan dinyakan dengan tingkat pelayanan ruas jalan. (Tamin, 2008).

Kemacetan Lalu Lintas

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia MKJI (1997) yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Bina Marga, kemacetan

adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan melebihi kapasitas jalan, meningkatnya kemacetan pada jalan perkotaan maupun jalan luar kota yang diakibatkan bertambahnya kepemilikan kendaraan, terbatasnya sumber daya untuk pembangunan jalan raya dan belum optimalnya pengoperasian fasilitas lalu lintas yang ada merupakan persoalan utama di banyak negara, kondisi inilah yang mengganggu kenyamanan dan keamanan berlalu lintas keseluruhan di jalan raya.

Karakteristik Arus Lalu-lintas

Karakteristik arus lalu-lintas perlu diketahui dan dipelajari untuk menganalisis arus lalu-lintas. Untuk mempresentasikan karakteristik arus lalu-lintas, maka dikenal 3 parameter utama yang saling berhubungan secara matematis yaitu volume lalu-lintas, kecepatan (*speed*) dan kepadatan (*densiy*) (zulkipli 2016)

1. Volume lalu-lintas

Arus lalu-lintas sering juga disebut volume lalu lintas timbul karena adanya proses perpindahan dari suatu tempat ke tempat lainnya dalam rangka proses pemenuhan kebutuhan, yang mana dalam melakukan perpindahan/pergerakan ini diperlukan sarana dan prasarana transportasi beserta lingkungan dimana prasarana tersebut berada.

Volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu, dan dapat diukur dalam kendaraan per satuan waktu. Volume lalu lintas didefinisikan sebagai perbandingan antara

jumlah kendaraan yang melalui suatu titik tertentu dengan interval waktu pengamatan berdasarkan penyesuaian kendaraan terhadap satuan mobil penumpang (Anshari, 2014)

Adapun volume lalu-lintas (Tamin, 2008) merupakan jumlah lalu-lintas yang melewati titik pengamatan pada ruas jalan selama suatu interval waktu. Volume lalu-lintas ini punya satuan kendaraan per jam. Namun untuk meningkatkan ketelitian dalam pengambilan data maka arus lalu-lintas ini dapat dihitung dengan berbagai selang waktu dan dalam penelitian ini selang waktu yang diambil adalah per 15 menit.

Adapun persamaan matematis volume lalu-lintas ditetapkan sebagai berikut:

$$q = \frac{N}{t} \quad (1)$$

Dimana :

q = volume lalu lintas dalam satuan kendaraan per satuan waktu;

N = jumlah kendaraan yang melewati suatu penggal ruas jalan tertentu dalam selang waktu tertentu;

t = selang waktu peninjauan.

2. Kepadatan lalu-lintas (*Density*)

Kepadatan (kerapatan) lalu-lintas adalah rata-rata jumlah kendaraan per satuan panjang jalan pada suatu saat dalam waktu tertentu (Tahir, 2011 : 130). Kepadatan lalu-lintas dirumuskan sebagai berikut:

$$k = \frac{n}{L} \quad (2)$$

Dimana :

k = kepadatan;

n = rata-rata jumlah kendaraan;

L = panjang segmen jalan;

hambatan samping dan tipe jalan lingkungan jalan.

F_{LT} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kiri.

F_{RT} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat belok kanan.

F_{MI} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio arus jalan simpang.

Kapasitas

Kapasitas adalah arus lalu-lintas (stabil) maksimum yang dapat dipertahankan pada kondisi tertentu (geometri, distribusi arah dan komposisi lalu-lintas, dan faktor lingkungan). Kapasitas jalan juga didefinisikan sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dapat dipertahankan per satuan jam pada kondisi tertentu (Ing & Effendi, 2007: 60). Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) besarnya kapasitas atau *Capacity* (C) dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan sebagai berikut :

$$C = C_O \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \quad (3)$$

Dimana :

C = kapasitas;

C_O = kapasitas dasar (smp/jam)

F_W = Faktor koreksi untuk kapasitas dasar, sehubungan dengan lebar masuk persimpangan jalan.

F_M = Faktor koreksi untuk kapasitas dasar, sehubungan dengan tipe median jalan utama.

F_{CS} = Faktor koreksi untuk kapasitas dasar, sehubungan dengan ukuran kota.

F_{RSU} = Faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat rasio kendaraan tak bermotor,

METODE PENELITIAN

Metodologi ini adalah untuk melakukan penelitian yang berlokasi di Jalan Cut Nyak Dhien, Simpang ajun, Kabupaten Aceh Besar. Dengan menggunakan paduan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data primer dan data sekunder terlebih dahulu untuk selanjutnya dilakukan pengolahan data dan analisis data, kemudian akan dilanjutkan penyusunan kesimpulan beserta saran oleh peneliti.

Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi-instansi terkait, meliputi:

- Peta Aceh Besar;
- Peta lokasi pengamatan jalan Cut Nyak Dhien, simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar.

Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari hasil pengamatan di lapangan. Adapun data-data yang diambil langsung di lapangan (Saliano et al., 2021) yaitu:

1. Geometrik jalan;
2. Volume Lalu lintas;
3. Hambatan samping.
4. Derajat Kejenuhan
5. Tingkat pelayan (LOS)

Pelaksanaan pengamatan di lokasi penelitian

Kondisi geometrik ruas jalan di lapangan dilakukan pengukuran baik arah memanjang maupun arah melintang dari segmen jalan yang menuju persimpangan penelitian berupa informasi lebar jalan, lebar lajur dan lebar bahu jalan dengan menggunakan pita meter atau Krisbow Roda Pengukur (Bunyamin, 2020). Pelaksanaan pengukuran geometrik ini dilakukan pada saat arus lalu-lintas sepi, yaitu pada sore hari atau malam hari oleh 4 orang surveyor. Dari pengamatan awal didapat panjang segmen jalan ± 117 meter, lebar jalur lalu-lintas $\pm 14,00$ meter, dan lebar jalan yang dipakai untuk aktivitas PKL 3,50 meter, yang berada di trotoar jalan. Untuk arah keselatan didapat segmen jalan ± 83 meter, lebar jalur lalu-lintas $\pm 4,50$ meter, jarak kerep 1,50 meter, yang dipakai untuk parkir kendaraan dan untuk aktifitas PKL 3,50 meter, dan arah keutara didapat segmen jalan ± 50 meter, lebar jalur $\pm 4,50$, jarak kerep 1.50 meter.

Data volume dan komposisi lalu-lintas diperoleh dengan survey selama 3 hari, yaitu pada hari Minggu mewakili hari aktifitas libur, Senin, dan Kamis mewakili aktifitas hari kerja. Survey dilakukan selama tiga (3) periode waktu. Pagi, siang dan sore. Setiap periode waktu nya mengumpulkan data selama dua (2) jam / periode. Waktu. Pagi di mulai dari jam 07.00-09.00, siang

dimulai dari jam 12.00-14.00 dan sore dimulai jam 16.00-18.00 WIB dan pencatatan dilakukan setiap 15 menit. Pada segmen jalan penelitian ini ditempatkan 4 orang surveyor pada masing-masing ruas masuk dan keluar kendaraan dari dan ke ruas jalan penelitian untuk mencatat pergerakan lalu-lintas

Analisis Data

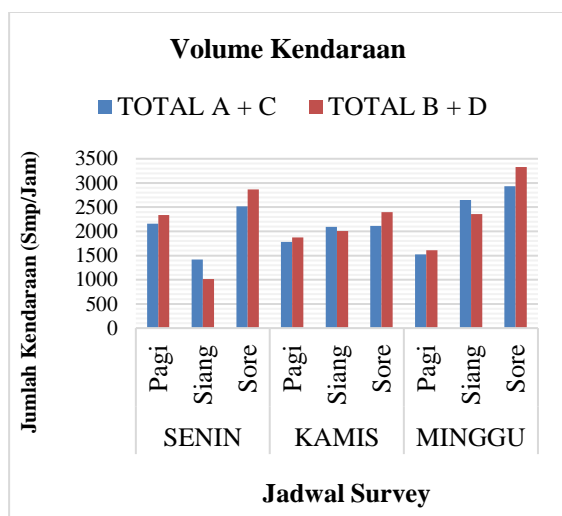
Hasil dari pengolahan data didapat nilai derajat kejenuhan serta kecepatan tempuh pada segmen jalan yang dijadikan sebagai parameter masih baik atau tidaknya kinerja jalan Cut Nyak Dhien, Simpang Ajun, Aceh Besar. Kinerja jalan digolongkan baik bila sesuai dengan yang disyaratkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume lalu-lintas

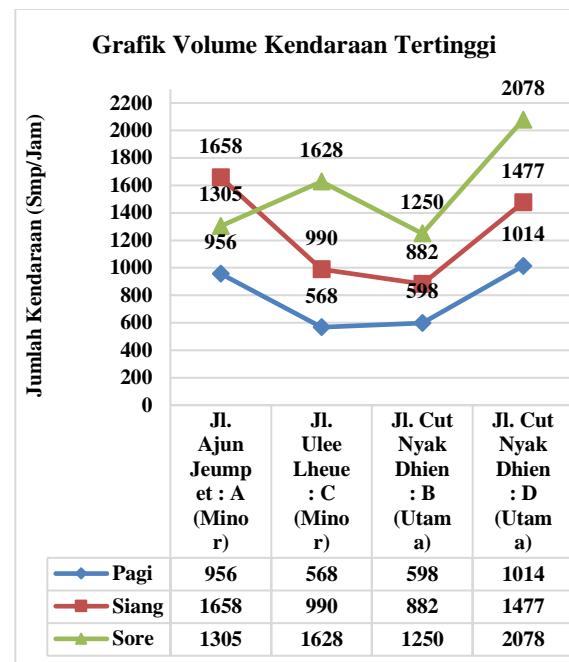
Data volume lalu-lintas diperoleh dengan mencatat semua jenis kendaraan yang melintasi titik pengamatan dalam interval waktu 15 menit, kemudian diekivalensikan ke dalam Satuan Mobil Penumpang (SMP), yaitu dengan cara mengalikan jumlah tiap-tiap jenis kendaraan dengan angka ekivalensi dari masing-masing jenis kendaraan (EMP). Pengambilan data volume-lalu-lintas dilakukan selama 3 hari, yaitu pada hari Minggu mewakili hari aktifitas libur, Senin, dan Kamis mewakili aktifitas hari kerja. Survey dilakukan selama tiga (3) periode waktu. Pagi, siang dan sore. Setiap periode waktu nya mengumpulkan data selama dua (2) jam / periode waktu.

Berdasarkan hasil survey selama tiga hari pengamatan dan pengolahan data yang diperoleh didapatkan volume kendaraan tertinggi kondisi eksisting saat jam puncak arus lalu-lintas terjadi pada sore hari di jalan Cut Nyak Dhien (D), Minggu 09 Mei 2021 sebesar 2078 smp/jam. Adapun data hasil pengamatan volume lalu-lintas yang diperoleh selama tiga hari pengamatan dapat dilihat pada diagram sebagai berikut :



Gambar 1 Grafik Volume Kendaraan Untuk 3 (Tiga) Hari Pengamatan

Berdasarkan data volume lalu-lintas di atas maka dapat digambarkan fluktuasi pergerakan volume lalu-lintas selama tiga hari pengamatan pada ruas Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar. Adapun volume lalu-lintas tertinggi pada ruas jalan ini dapat dilihat pada grafik volume lalu-lintas sebagai berikut.



Gambar 2 Grafik Volume Kendaraan Per Lengan simpang Hari Minggu Terpadat

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 grafik volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari minggu diketahui bahwa jumlah kendaraan di ruas Jl. Ajun Jeumpet (A) pada pagi, siang dan sore hari yaitu sebesar 956 smp/jam, 1658 smp/jam, dan 1305 smp/jam, pada ruas Jl. Ulee Lheue (C) pagi, siang dan sore hari yaitu sebesar 568 smp/jam, 990 smp/jam, dan 1628 smp/jam. Sedangkan pada ruas Jl. Cut Nyak Dhien (B) pagi, siang dan sore hari yaitu sebesar 598 smp/jam, 882 smp/jam, dan 1250 smp/jam, pada ruas Jl. Cut Nyak Dhien (D) pagi, siang dan sore hari yaitu sebesar 1014 smp/jam, 1477 smp/jam, dan 2078 smp/jam.

Hambatan sampung

Hambatan sampung merupakan segala aktifitas sampung jalan yang menimbulkan konflik dan sangat mempengaruhi kapasitas

serta kinerja dari suatu jalan. Adapun aktifitas samping jalan yang mempengaruhi penentuan kelas hambatan samping ini antara lain pejalan kaki, kendaraan lambat, kendaraan yang keluar masuk sisi jalan (*manuver*), kendaraan yang parkir dan pedagang kaki lima. Pengambilan data untuk hambatan samping dilakukan pada hari dan jam yang sama saat dilakukannya pengambilan data volume lalu-lintas. Namun perhitungan untuk penentuan kelas hambatan samping hanya dilakukan pada jam puncak dari volume lalu-lintas pada masing-masing hari pengamatan untuk analisis kinerja simpang tak bersinyal pada Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode MKJI 1997 dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Kelas Hambatan Samping pada Kondisi Eksisting

Pilihan	Lebar Pendekatan						Lebar pendekatan rata-rata W1	Tipe Simpang
	Jalan Minor		Jalan Minor			WB D		
	WA	WC	W AC	WB	WD			
A	2,3	2,3	2,3	6,5	14,0	6,8	6,3	424
C	2,3	2,3	2,3	6,5	14,0	6,8	6,3	424
B	2,3	2,3	2,3	6,5	14,0	6,8	6,3	424
D	2,3	2,3	2,3	6,5	14,0	6,8	6,3	424

Derajat kejenuhan

Berdasarkan hasil pengolahan data tersebut maka didapatkan derajat kejenuhan untuk tiga hari pengamatan Pada hari minggu pukul 07.00 – 09.00 WIB dengan volume lalu-lintas 3136 smp/jam dan kapasitas 3302 smp/jam maka didapat derajat kejenuhan adalah 0,95 dimana nilai derajat kejenuhan ini

digolongkan tidak baik karena melewati batas kinerja jalan yang disyaratkan MKJI yaitu $< 0,85$. Sedangkan pada pukul 12.00 – 14.00 WIB dengan volume lalu-lintas 5008 smp/jam dan kapasitas jalan 3950 smp/jam didapat derajat kejenuhan sebesar 1,27, serta pada pukul 16.00 – 18.00 WIB dengan volume lalu-lintas 6260 smp/jam dan kapasitas 2138,4 smp/jam maka didapat derajat kejenuhan sebesar 1,69. Nilai derajat kejenuhan pada hari Minggu mewakili volume kendaraan tertinggi didapat $> 0,85$ ini membuktikan bahwa kinerja ruas Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar, digolongkan buruk pada kondisi eksisting ini. Adapun perhitungan untuk derajat kejenuhan pada kondisi eksisting dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Derajat Kejenuhan Kondisi Eksisting

Arus lalu-lintas (Q)smp/jam	Derajat Kenehunan (DS)	Peluang antrian (QP %)	Sasaran
6260	1,69	6,83	DS>0,85
6260	1,56	3,58	DS>0,85
6260	1,67	6,32	DS>0,85
6260	1,66	5,99	DS>0,85

Setelah perhitungan alternatif kapasitas baru diketahui maka Derajat Kejenuhannya pada simpang tak bersinyal Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar, dapat dianalisa dengan diperolehnya jumlah arus lalu lintas total (Q_{tot}) dan kapasitas sesungguhnya (C). Berdasarkan hasil survei penelitian dilapangan diperoleh jumlah arus lalu lintas total (Q_{tot}) sebesar 6260 smp/jam dan diperoleh nilai baru kapasitas sesungguhnya (C) sebesar 3707 smp/jam, maka Derajat Kejenuhan pada simpang tak

bersinyal Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar dapat dihitung menggunakan formula berdasarkan dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C}$$

$$DS = \frac{6260}{3707}$$

$$= 1,69$$

Peluang Antrian (*QP*)

Peluang antrian simpang (*QP*) pada simpang tak bersinyal Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar, terdapat rentang nilai peluang antrian dengan diketahui nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) sebesar 1,69. Maka rentang nilai peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan formula dari pedoman MKJI 1997 sebagai berikut.

$$QP = \{(9,02 \times DS) + (20,66 \times DS^2) + (10,49 \times DS^3)\}$$

$$QP = \{(9,02 \times 1,69) + (20,66 \times 1,69^2) + (10,49 \times 1,69^3)\}$$

$$= 6,83 \%$$

Tingkat Pelayanan (*Level Of Service*)

Berdasarkan hasil survey dan pengolahan data untuk kriteria tingkat pelayanan (*Level Of Service*) berdasarkan MKJI 1997, didapat dari nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) > 0,85 yaitu sebesar 1,69 sehingga Tingkat Pelayanannya dikategorikan $\geq 1,00$ yaitu arus terhambat,:

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jumlah volume arus lalu lintas kendaraannya (Q_{tot}) pada jam puncak kendaraan tertinggi terjadi pada hari minggu sebesar 6260 smp. Maka kinerja dari simpang tak bersinyal pada Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar, tidak dalam kinerja yang baik sehingga harus dioptimalkan.

Dalam penelitian pada simpang tak bersinyal simpang tak bersinyal pada Jalan Cut Nyak Dhien Simpang Ajun, Kabupaten Aceh Besar ini dari hasil perhitungan memiliki nilai Derajat Kejenuhan (*DS*) < 0,85, sehingga Tingkat Pelayanannya (*LOS*) dikategorikan $\geq 1,00$ yaitu arus terhambat, kecepatan rendah dan tidak memenuhi syarat atau tidak sesuai dengan pedoman Manual Kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997)

Saran

Bagi penelitian selanjutnya tentang simpang tak bersinyal untuk melakukan analisis dapat menggunakan perbandingan dengan dua metode antara Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) dengan metode atau pedoman yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshari, Agung Sukma. 2014. "Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pangalengan--Rancabuaya." *E-Journal Graduate Unpar* 1(1).
- MKJI, 1997, Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina

- Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.
- Anshari, A. S. (2014). Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Pangalengan--Rancabuaya. *E-Journal Graduate Unpar, 1*(1).
- Bunyamin, B. (2020). Tinjauan Hambatan Samping Antara SMA Methodist dan SDN 20 Kota Banda Aceh. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi, 6*(1), 63–75.
- Rahmad, M., Meliyana, M., & Rahmawati, C. (2019). Evaluasi Kinerja Jalan Berdasarkan Variasi Waktu. *Jurnal Teknik Sipil Unaya, 5*(1), 26–33.
- Saliano, M. R., Pramanda, H., & Bunyamin, B. (2021). PENGARUH KEEFEKTIFAN TRAFFIC LIGHT PADA SIMPANG BERSINYAL SIMPANG SURABAYA. *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi, 7*(2).
- Saputra, A., Saleh, S. M., & Isya, M. (2015). Kinerja Jalan Banda Aceh–Krueng Raya Berdasarkan Volume Lalu-Lintas dan Geometrik Jalan. *Jurnal Teknik Sipil, 4*(3), 285–296.
- ZULKIPLI, S. (2016). Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalan Bung Tomo Samarinda Seberang. *KURVA S JURNAL MAHASISWA, 4*(2), 1011–1022.
- Tamin, (2008), Perencanaan dan Pemodelan Transportasi (Edisi 2), Bandung. ITB.
- Zulkipli, Selamat, and ZONY YULFADLI. 2017. “Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalan Bung Tomo Samarinda Seberang.” *KURVA S 4*(1): 131–36.
- Zulkifli, Selamat. (2016). “Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalan Bung Tomo Samarinda Seberang.” *KURVA S JURNAL MAHASISWA 4*(2): 1011–22.