

**Analisis Tingkat Pelayanan terhadap Kinerja Persimpangan
berdasarkan Metode HCM 2000
(Studi Kasus: Simpang Tiga Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng)**

Bambang Tripoli^{1*}, Rahmat Djameluddin², Meidia Refiyanni³, Heri Hatta⁴
^{1,2,3,4} Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, 23681, Indonesia
*Corresponding author, e-mail: bambangtripoli@utu.ac.id

Received 17th Feb 2023; 1st Revision 12th March 2023; Accepted 18th March 2023
DOI: doi.org/10.24036/cived.v10i1.122446

ABSTRAK

Meulaboh memiliki pertemuan jalan atau simpang, salah satunya Simpang Gunong Kleng tak bersinyal berada di Sta 08+000 lintas jalan nasional arah Barat - Selatan Kecamatan Meureubo, Aceh Barat. Rutinitas simpang di pengaruhi mahasiswa menuju ke kampus Universitas Teuku Umar dan TNI AD menuju ke Batalyon Infanteri 116/Garda Samudera (Yonif 116/GS) Alue Peunyareng, dan sebagainya. Kajian ini meneliti tentang analisis tingkat pelayanan (LoS) terhadap kinerja simpang berdasarkan metode HCM 2000. Permasalahan yang diangkat dan juga menjadi tujuan penelitian berapa besar kinerja simpang terhadap volume arus, critical gap dan follow up time, kapasitas, derajat kejenuhan, panjang antrian dan delay serta pengaruh nilai akhir LoS. Penelitian dilaksanakan pada Simpang Gunong Kleng (tipe 324M) dengan radius setiap lengan 100 meter. Pengamatan 3 hari selama 6 jam per hari. Hasil perhitungan menunjukkan, besaran volume lalu lintas dari pergerakan V1 = 845 veh/h, V2 = 3703 veh/h, V3 = 3464 veh/h, V4 = 252 veh/h, V5 = 281 veh/h, dan V6 = 557 veh/h. Kapasitas yang terjadi, dilihat dari pergerakan 5 = 281 veh/h, 6 = 557 veh/h, 1 = 845 veh/h, dan 4 = 252 veh/h. Derajat kejenuhan, menunjukkan pergerakan 5 = 0.05, 6 = 0.09, 1 = 0.10, dan 4 = 0.03. Control delay pada pergerakan 5 = 5.62 s/veh, 6 = 5.65 s/veh, 1 = 5.50 s/veh dan 4 = 5.46 s/veh. Hasil akhir dari LoS simpang tersebut dari pergerakan (1, 4, 5 dan 6), menunjukkan tingkat A.

Kata Kunci: Simpang tak bersinyal; Kinerja; LoS; HCM.

ABSTRACT

Meulaboh has a road meeting or intersection, one of which is the unsignalized Gunong Kleng Intersection located at Sta 08+000 of the national road crossing heading West - South, Meureubo District, West Aceh. The routine of the intersection was influenced by students going to the Teuku Umar University campus and the Indonesian Army going to the 116/Garda Samudera Infantry Battalion (Yonif 116/GS) Alue Peunyareng, and so on. This study examines the service level analysis (LoS) of intersection performance based on the HCM 2000 method. The problems raised and also the research objectives are how much the performance of the intersection is on the flow volume, critical gap and follow-up time, capacity, degree of saturation, queue length and delay and the effect of the final LoS value. The research was carried out at the Gunong Kleng intersection (type 324M) with a radius of 100 meters each arm. Observation 3 days for 6 hours per day. The calculation results show that the amount of traffic volume from the movement of V1 = 845 veh/h, V2 = 3703 veh/h, V3 = 3464 veh/h, V4 = 252 veh/h, V5 = 281 veh/h, and V6 = 557 veh/h. The capacity that occurs, seen from the movement 5 = 281 veh/h, 6 = 557 veh/h, 1 = 845 veh/h, and 4 = 252

veh/h. Degree of saturation, indicating movement 5 = 0.05, 6 = 0.09, 1 = 0.10, and 4 = 0.03. Control delay on movement 5 = 5.62 s/veh, 6 = 5.65 s/veh, 1 = 5.50 s/veh and 4 = 5.46 s/veh. The final result of the LoS of the intersection of the movements (1, 4, 5 and 6), shows level A..

Keywords: Unsignalized intersection; Performance; LoS; HCM.

Copyright © Bambang Tripoli, Rahmat Djamaluddin, Meidia Refiyanni, Heri Hatta

This is an open access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Barat merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Aceh, Indonesia. Sebelum pemekaran, Kabupaten Aceh Barat mempunyai luas wilayah 10.097.04 km² atau 1.010.466 hektare dan secara astronomi terletak pada 2°00'-5°16' Lintang Utara dan 95°10' Bujur Timur dan merupakan bagian wilayah pantai barat dan selatan kepulauan Sumatera yang membentang dari barat ke timur mulai dari kaki Gunung Geurutee (perbatasan dengan Kabupaten Aceh Besar) sampai ke sisi Krueng Seumayam (perbatasan Aceh Selatan) dengan panjang garis pantai sejauh 250 Km. Setelah pemekaran letak geografis Kabupaten Aceh Barat secara astronomi terletak pada 04°61'-04°47' Lintang Utara dan 95°00'- 86°30' Bujur Timur yang luas wilayahnya 2.927,95 km² dengan batas-batas : Utara berbatasan Kabupaten Aceh Jaya dan Kabupaten Pidie, Timur berbatasan dengan Kabupaten Aceh Tengah dan Kabupaten Nagan Raya, Selatan berbatas Samudra Indonesia dan Kabupaten Nagan Raya, Barat berbatasan dengan Samudera Indonesia. Kedudukan Aceh Barat berada di lintas wilayah pantai Barat – Selatan, Aceh. Kabupaten Aceh Barat (Meulaboh) memiliki 12 kecamatan yaitu Johan Pahlawan, Samatiga, Bubon, Arongan Lambalek, Woyla, Woyla Barat, Woyla Timur, Kaway XVI, Meureubo, Pante Ceureumen, Pantou Reu, dan Sungai Mas [2].

Perkembangan suatu kota, dalam aktivitas sosial ekonomi dan wilayah perkotaannya, berpengaruh tersedianya prasarana dan sarana transportasi. Meulaboh mempunyai beberapa pertemuan jalan atau persimpangan salah satunya adalah Simpang Gunung Kleng atau Alue Peunyareng memiliki 3 lengan simpang tak bersinyal (*unsignalized intersection*) berada di lintas nasional Barat - Selatan di Kecamatan Meureubo, Aceh Barat.

Simpang Gunung Kleng atau Simpang Alue Peunyareng merupakan jalur utama yang menghubungkan ke Kabupaten Nagan Raya. Aktifitas simpang tersebut juga di pengaruhi oleh rutinitas mahasiswa yang menuju ke kampus Universitas Teuku Umar dan juga arah TNI AD menuju ke Batalyon Infanteri 116/Garda Samudera (Yonif 116/GS) Alue Peunyareng - Kabupaten Aceh Barat, pegawai pergi kerja, anak-anak ke sekolah, maupun lainnya. Masalah sering terjadi, misalnya konflik antar kendaraan memasuki lengan simpang yang terletak antara rumah makan, warung kopi, bengkel sepeda motor, mesjid, ruko-ruko dan lain sebagainya. Simpang tersebut layak diperhatikan, karena konflik (belok/diverging, bergabung/merging dan memotong/crossing) saat jam sibuk, hambatan samping (parkir dipinggir jalan), sehingga lalu lintas persimpangan terganggu dan mengakibatkan kendaraan bergerak melambat (*delay*).

Persimpangan merupakan bagian terpenting suatu jaringan jalan, untuk mengalirkan dan mendistribusikan kendaraan lewat simpang diharapkan tidak terjadinya konflik. Konflik terjadi akibat simpang berubah menjadi daerah penyempitan sehingga volume arus lalu lintas padat. Maka dari itu diperlukan suatu penelitian, kinerja persimpangan dengan menciptakan

kondisi lebih teratur serta terarah demi kelancaran pergerakan lalu lintas. Adapun kajian dianalisis adalah analisis tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM (*highway capacity manual*) 2000 pada simpang tiga tak bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng.

Ungkapan uraian di atas, terkait analisis tingkat pelayanan terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM 2000 pada simpang tiga tak bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng, permasalahan yang diangkat adalah :

1. Seberapa besar kinerja persimpangan terhadap volume arus lalu lintas yang terjadi, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian dan perlambatan (*delay*) pada setiap lengan simpang ?
2. Berapa tingkat pelayanan pada simpang tiga tak bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng ?

Tujuan dari penelitian analisis tingkat pelayanan terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM 2000 pada simpang tiga tak bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng adalah :

1. Kinerja simpang terhadap volume lalu lintas dan perlambatan, yang dapat memberikan gambaran atau alternatif tingkat pelayanan simpang;
2. Nilai akhir tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) yang terjadi, dapat memberikan solusi pemecahan dalam menentukan tindakan untuk meningkatkan kinerja persimpangan.

Agar pembahasan tidak mengalami perluasan kajian dalam permasalahan penelitian analisis tingkat pelayanan terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM (*highway capacity manual*) 2000 pada simpang tiga tak bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng tidak mengalami perluasan kajian, maka :

1. Penelitian di Simpang Gunong Kleng atau Alue Peunyareng (simpang tiga tak bersinyal/*unsignalized intersection* dengan tipe simpang 324M) pada ruas jalan Meulaboh – Tapak Tuan pada Sta 08+000 (dari Sta 00+000 Meulaboh/Tugu Simpang Pelor) berada di Kecamatan Meureubo Gampong Gunong Kleng, Aceh Barat dengan radius pengamatan 100 meter setiap lengan persimpangan;
2. Menghitung volume lalu lintas tiap tiga lengan persimpangan, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan;
3. Pengamatan selama 3 hari, yakni hari Senin-Kamis dianggap 1 hari, Jum'at-Sabtu dengan anggapan 1 hari dan Minggu 1 hari selama 6 jam per hari. Waktu pengamatan terbagi kedalam tiga sesi (sesi I dimulai 07.00-09.00 WIB waktu pagi, sesi II 12.00-14.00 WIB siang hari dan sesi ke III 16.00-18.00 WIB waktu sore);
4. Kajian menggunakan metode *highway capacity manual* 2000 [7].

Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendara di dalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan di daerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, di mana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terus atau berbelok dan pindah jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya, (AASHTO, [1] dalam kutipan Khisty dan Lall, [8]). Menurut Khisty dan Lall [8] dalam kutipan Hanafiah [6], mengemukakan bahwa persimpangan adalah lokasi dimana dua ruas jalan atau lebih bertemu atau berpotongan,

termasuk fasilitas jalan dan sisi jalan untuk pergerakan lalu lintas pada daerah tersebut. Adanya manuver kendaraan pada persimpangan menyebabkan terjadinya berbagai macam konflik yang diakibatkan berkurangnya kapasitas simpang, rendahnya tingkat keselamatan dan menambah delay kendaraan.

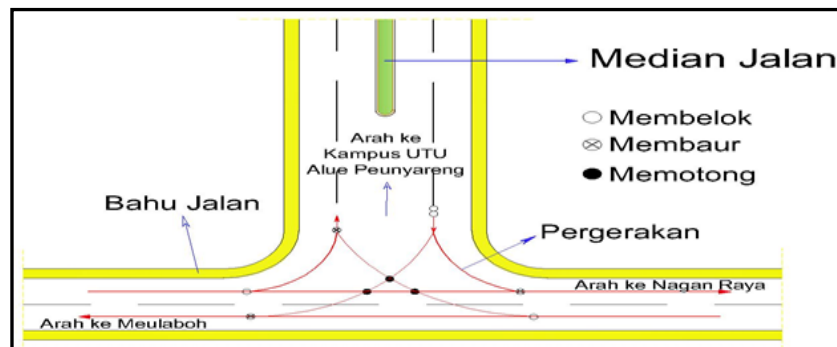
Konflik Persimpangan

Setiap daerah persimpangan, lintasan kendaraan akan saling berpotongan satu titik-titik konflik, konflik yang terjadi menghambat gerakan dan merupakan area potensial tabrakan (kecelakaan). Potensial titik konflik simpang tergantung dari lengan-lengan persimpangan, lajur jalan dari lengan simpang, pengaturannya dan arah pergerakan (Khisty dan Lall, [9] dalam kutipan Mardhiyah, [10]). Menurut *Highway Capacity Manual* [7], setiap gerakan di persimpangan dua arah berhenti terkendali/*two way stop controlled* (TWSC) menghadapi serangkaian konflik yang berbeda berkaitan langsung dengan sifat gerakan tersebut. Konflik-konflik ini menggambarkan parameter vc , x , laju aliran yang saling bertentangan untuk gerakan x , yaitu laju aliran total dengan gerakan x (kendaraan/jam). Gerakan belok kanan dari jalan minor, misalnya bertentangan dengan gerakan jalan utama di jalur kanan yang akan dilalui belok kanan. Sehingga gerakan belok kanan dari jalan utama, cenderung menghambat pergerakan subjek. Belok kiri dari jalan utama bertentangan dengan total yang berlawanan dan belokan kanan, karena mereka harus melintasi aliran lintasan dan bergabung dengan aliran belok kanan.

Metode ini tidak membedakan antara menyeberang dan menggabungkan konflik. Belokan kiri dari jalan utama dan belokan kanan yang berlawanan dari jalan utama dianggap bergabung, terlepas dari jumlah jalur yang disediakan di jalan keluar. Gerakan jalan minor melalui persimpangan langsung atau menggabungkan konflik dengan semua gerakan di jalan utama, kecuali hak berubah menjadi pendekatan subjek. Belok kiri dari jalan minor adalah manuver paling sulit untuk di persimpangan *two way stop controlled* (TWSC) dalam menghadapi serangkaian arus yang saling bertentangan, sehingga semua aliran jalan utama, selain dari belokan kanan berlawanan dan gerakan di minor. Hanya dari putaran kanan yang berlawanan melalui laju aliran gerakan dimasukkan sebagai aliran yang saling bertentangan karena kedua gerakan itu berhenti dikendalikan dan efeknya pada belokan kiri berkurang.

Pejalan kaki juga dapat berkonflik dengan arus lalu lintas kendaraan. Laju aliran pejalan kaki, juga didefinisikan sebagai vx , dengan x mencatat setiap kaki persimpangan yang dilintasi, harus dimasukkan sebagai bagian dari laju aliran yang saling bertentangan, karena sama seperti aliran kendaraan, menentukan awal atau akhir dari celah yang dapat digunakan oleh kendaraan dari arah minor. Meskipun mengakui beberapa keanehan yang terkait dengan aliran pejalan kaki, metode ini mengambil pendekatan yang seragam untuk pergerakan kendaraan dan pejalan kaki, HCM [7].

Sementara peraturan atau praktik dapat bervariasi, metodologi ini mengasumsikan bahwa pejalan kaki yang melintasi subjek atau pendekat berseberangan memiliki status peringkat 1 dan pejalan kaki yang melintasi dua pendekat saling bertentangan di sebelah kiri atau kanan subjek pendekat jalan minor memiliki status peringkat 2.



Gambar 1. Titik-Titik Konflik Persimpangan Dilokasi Pengamatan

Menurut Bukhari dan Saleh [3], konflik adalah situasi pengguna jalan berada dalam area dan waktu bersamaan yang memungkinkan terjadinya benturan maupun saling berdekatan tidak mungkin berubah arah. *Intersection* (perpotongan jalan) pemakai jalan mungkin melakukan :

1. Pindah jalur (membelok) arah berbeda dari perjalanan semula;
2. Memotong jalur (lintasan) kendaraan lain.

Konflik simpang dikelompokkan :

1. Membelok (*diverging*), dua arus berpisah;
2. Membaur (*merging*), dua arus bergabung;
3. Memotong (*crossing*), dua arus berpotongan langsung;
4. Bersilangan (*weaving*), dua arus saling bersilangan terjadi pada bundaran lalu lintas.

Kinerja Persimpangan

Menurut Zulfhazli [12], menganalisa kapasitas potensial dan tingkat pelayanan simpang tak bersinyal harus mempertimbangkan berbagai kondisi, jumlah dan distribusi pergerakan lalu lintas, komposisi, karakteristik geometrik dan rincian persimpangan. Kapasitas (rasio v/c), sedangkan LoS di evaluasi berdasarkan kontrol per kendaraan penundaan (dalam detik per kendaraan).

Kinerja simpang tanpa sinyal berdasarkan metode *highway capacity manual 2000* kutipan Hanafiah [6], ditentukan oleh tingkat pelayanan simpang. Prosedur analisa kapasitas dan tingkat pelayanan, meliputi volume lalu lintas (*traffic volume*), kapasitas (*capacity*), derajat kejenuhan (*saturation of degree*), perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan (*level of service*).

METODE

Bab bagian ini menjelaskan tentang langkah-langkah dan tahapan-tahapan dalam memecahkan masalah dari penelitian, baik tentang penemuan masalah, pengamatan, pengumpulan data, referensi tertulis maupun observasi langsung.

Alur Penelitian

Beberapa tahapan yang memiliki keterkaitan yang sangat erat melalui dari tahapan yang paling awal sampai pada tahapan yang paling akhir. Melaksanakan penelitian secara efektif dan efisien, perlu mengetahui dan membuat sebuah bagan alir dari tahapan penelitian, dalam hal ini kita sebut dengan kerangka metodologi penelitian.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Simpang Gunong Kleng atau Simpang Alue Peunyareng (simpang tiga tak bersinyal/*unsignalized intersection* dengan tipe simpang 324M) pada ruas jalan Meulaboh – Tapak Tuan tepatnya di Sta 08+000 (di ambil dari Sta 00+000 Kota Meulaboh) Kecamatan Meureubo Gampong Gunong Kleng, Aceh Barat atau bisa dikatakan simpang arah menuju ke Kampus Universitas Teuku Umar Meulaboh atau juga arah menuju ke Batalyon Infanteri 116/Garda Samudera (Yonif 116/GS) Alue Peunyareng, Aceh Barat. Pengamatan setiap lengan simpang berjarak 100 meter untuk pengambilan data lapangan. Arah pergerakan lalu lintas terbagi dua yaitu mayor untuk arah dari Meulaboh ke Tapaktuan (LT/belok kiri) dan pergerakan minor dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng (RT/LT atau belok kanan/kiri).

Metode Pengumpulan Data

Metode dalam melakukan pengumpulan data penelitian dengan cara mempersiapkan referensi terkait baik dari buku maupun jurnal penelitian sebagai langkah acuan pengerjaan penelitian. Beberapa data lain diperlukan berupa data primer (pencatatan langsung di lapangan secara manual) dan data sekunder (data-data yang diperoleh dari instansi maupun jurnal publikasi).

Data primer

Data yang diperoleh meliputi data geometrik persimpangan, data kondisi lingkungan sekitar simpang, dan data volume arus lalu lintas yang didalamnya melakukan gerakan (membelok/berpisah disebut *diverging*, membaur/bergabung disebut *merging*, dan memotong/perpotongan disebut *crossing*), maupun data-data lainnya untuk keperluan perhitungan kinerja persimpangan yang terjadi.

Waktu pengamatan untuk data volume lalu lintas di Simpang Tiga Gunong Kleng ini dilakukan selama tiga hari, yakni Kamis, Sabtu dan Minggu selama 6 jam per hari. Adapun waktu pengamatan terbagi ke dalam tiga sesi (sesi I dimulai 07.00-09.00 WIB, sesi II 12.00-14.00 WIB dan sesi ke III 16.00-18.00 WIB).

Data sekunder

Data yang diperoleh berupa peta infrastruktur Kabupaten Aceh Barat [4], *site plan* jaringan jalan/lokasi penelitian [5], dan literatur terkait (buku-buku/jurnal publikasi, *highway capacity manual* 2000 dan pedoman yang telah ditetapkan) [7].

Metode Pengolahan Data

Melakukan analisa data untuk mendapatkan hasil volume lalu lintas setiap tiga lengan persimpangan, *critical gap* dan *follow up time*, *capacity*, *degree of saturation*, panjang antrian, *delay*, dan *level of service* simpang. Perhitungan data diolah dengan menggunakan aplikasi *microsoft excel*.

Volume lalu lintas (*traffic volume*)

Traffic volume diamati dengan menghitung jumlah kendaraan yang melakukan gerakan (membelok/berpisah, membaur/bergabung, dan memotong/perpotongan) persimpangan Simpang Tiga Gunong Kleng (simpang tiga tak bersinyal) dan bahkan berhenti (parkir) yang menjadi suatu hambatan terhadap pengaruh pergerakan. Data pergerakan arus lalu lintas yang diamati dilapangan, dicatat ke dalam formulir pendataan.

Critical gap dan Follow up time

Critical gap adalah waktu minimum kendaraan pada jalan mayor (utama) memasuki jalan minor secara aman dan sedangkan *follow up time* merupakan gap waktu kendaraan kedua mencapai bumper kendaraan pertama dalam satuan waktu detik.

Kapasitas (capacity)

Kapasitas satu ruas jalan/persimpangan merupakan jumlah maksimum kendaraan dalam melewati ruas jalan tersebut (satu maupun dua arah) pada periode waktu tertentu. Berkurangnya kapasitas jalan dapat mengakibatkan berkurangnya ruang yang dibutuhkan.

Derajat kejenuhan (degree of saturation/DS)

Derajat kejenuhan dihitung berdasarkan hasil pembagian antara volume arus lalu lintas total dengan kapasitasnya.

Panjang antrian (queue lengths)

Distribusi probabilitas panjang antrian untuk setiap pergerakan ke arah minor di persimpangan tanpa tanda merupakan fungsi dari kapasitas gerakan dan volume lalu lintas yang dilayani selama periode analisis. Panjang antrian rata-rata dihitung sebagai produk dari penundaan rata-rata per kendaraan dan laju aliran untuk menarik pergerakan. Total keterlambatan yang diharapkan (kendaraan/jam) sama dengan jumlah kendaraan yang dalam antrian rata-rata.

Pengendalian perlambatan (control delay)

Total *delay* adalah perbedaan antara waktu perjalanan yang sebenarnya dialami dan waktu perjalanan referensi yang akan dihasilkan selama kondisi dasar, dengan tidak adanya insiden, kontrol, lalu lintas, atau penundaan geometris. *Control delay* mencakup penundaan deselerasi (penurunan kecepatan) awal, perpindahan waktu antrian, penghentian penundaan dan penundaan akselerasi (peningkatan) akhir.

Tingkat pelayanan (level of service/LoS)

Tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) pada persimpangan merupakan ukuran kualitas pelayanan persimpangan, yang dapat ditentukan dengan perbandingan antara volume dan kapasitas yaitu tundaan/*delay*. Kriteria LoS (tingkat pelayanan) untuk persimpangan ada 6 tingkat dari terbaik (A) terbaik sampai (F) terburuk.

Metode Analisa Data

Langkah tahapan selanjutnya di analisa menggunakan metode *highway capacity manual* 2000 dan literatur terkait (buku-buku/jurnal publikasi dan pedoman yang telah ditetapkan) untuk menganalisis kinerja persimpangan dengan tipe simpang 324M pada Simpang Tiga Gunong Kleng (simpang tak bersinyal/*unsignalized intersection*) ruas jalan Meulaboh – Tapak Tuan tepatnya di Sta 08+000 Gunong Kleng, Meureubo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dapat diberikan, berdasarkan pengolahan data terkait rumus-rumus serta teori-teori yang telah dikemukakan/dipaparkan sebelumnya. Adapun hasil penelitian terkait tentang volume arus di tiga lengan simpang, *critical gap* dan *follow up time*, *capacity*, *degree of saturation*, panjang antrian, *delay*, dan *level of service* Simpang Tiga Gunong Kleng (simpang tiga tak bersinyal).

Hasil

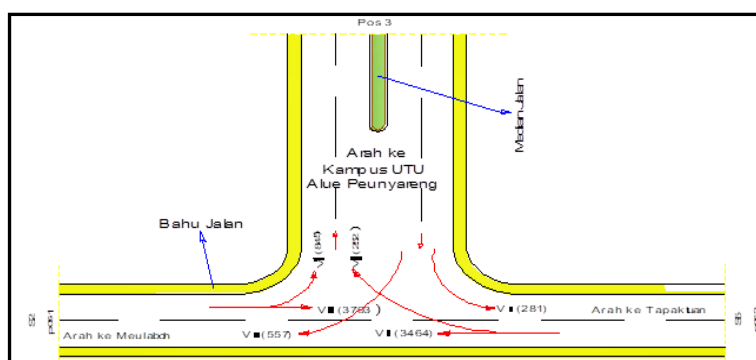
Hasil perhitungan yang diberikan, merupakan seluruh hasil-hasil perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini tentang *traffic volume* lewati tiap tiga lengan simpang, *critical gap* dan *follow up time*, *capacity*, *degree of saturation*, panjang antrian, *delay*, dan *level of service* simpang sehingga diketahui kinerja Simpang Tiga Gunong Kleng.

Volume lalu lintas (*traffic volume*)

Hasil rekap data lapangan dan perhitungan, fluktuasi volume lalu lintas tertinggi terjadi padahari Sabtu dan hambatan terhadap pengaruh setiap pergerakan terjadi pada hari Kamis. Adapun besaran volume lalu lintas yang terjadi setiap lengan simpang adalah untuk pergerakan dari arah Meulaboh ke Tapaktuan berjumlah (V1/belok kiri 845 veh/h) dan (V2/gerak lurus 3703 veh/h), dan untuk pergerakan dari arah Tapaktuan ke Meulaboh berjumlah (V3/gerak lurus 3464 veh/h) dan (V4/belok kanan 252 veh/h). Sedangkan untuk pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng (V5/belok kiri 281 veh/h) dan (V6/belok kanan 557 veh/h). Hasil pergerakan *pedestrian*/penyeberang jalan pada setiap lengan persimpangan yang diambil dari data hambatan samping yang terjadi hari Kamis adalah untuk pergerakan dari arah Meulaboh ke Tapaktuan berjumlah 34 ped/h, pergerakan dari arah Tapaktuan menuju ke Meulaboh sebesar 28 ped/h dan pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng sebesar 9 ped/h. Hasil keseluruhan perhitungan volume lalu lintas dan hambatan samping khususnya untuk *pedestrian*/penyeberang jalan pada setiap lengan persimpangan dituangkan dalam bentuk Tabel 1 dan gambaran sketsa Simpang Tiga Gunong Kleng diperlihatkan pada Gambar 2 berikut ini.

Tabel 1 Volume Pergerakan Arus Lalu Lintas dan Penyeberang Jalan pada Simpang Tiga Gunong Kleng

Movement	Vehicle Volumes and Adjustments					
	1	2	3	4	5	6
Volume (veh/h)	845	3703	3464	252	281	557
Flow, V_x (ped/h)	34		28		9	



Gambar 2. Sketsa Pergerakan Simpang Tiga Gunong Kleng

Critical gap dan Follow up time

Terkait *critical gap* dan *follow up time* yang diambil angkanya dalam satuan detik (s) adalah seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2. Hasil perhitungan *critical gap* untuk pergerakan mayor LT (belok kiri) dari arah Meulaboh ke Tapaktuan sebesar 4.200 detik, sedangkan pergerakan minor RT dan LT (belok kanan dan kiri) pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng sebesar 6.300 detik dan 6.500 detik. Pergerakan *follow up time* untuk mayor LT

(belok kiri) sebesar 2.290 detik, sedangkan pergerakan minor RT (belok kanan) 3.390 detik dan LT (belok kiri) 3.590 detik dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng. Hasil keseluruhan perhitungan ditampilkan Tabel 3.

Tabel 2 Base Critical Gap and Follow Up Time for TWSC Intersections

Vehicle Movement	Base Critical Gap, $t_{c\ base}$ (s)	Base Follow-up Time, $t_{f\ base}$ (s)
	Two Lane Major Street	
Left turn from major	4.2	2.290
Right turn from minor	6.3	3.390
Left turn from minor	6.5	3.590

Tabel 3 Hasil Perhitungan Critical Gap dan Follow Up Time

Movement	Major LT (s)	Minor RT (s)	Minor LT (s)
t_c (critical gap)	4.200	6.300	6.500
t_f (follow up time)	2.290	3.390	3.590

Kapasitas (capacity)

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas, dari arah pergerakan (lane) 5 sebesar 281 veh/h dan pergerakan 6 sebesar 557 veh/h dan sedangkan dari arah pergerakan (lane) 1 sebesar 845 veh/h dan pergerakan 4 sebesar 252 veh/h. Adapun untuk pergerakan volume arus lalu lintas 2 dan 3 merupakan pergerakan lurus (through), dengan melihat dari pergerakan yang lainnya. Karena pergerakan 1, 4, 5 dan 6 merupakan pergerakan membelok (left turn dan right turn) yang menjadi hambatan pergerakan laju kendaraan dari volume arus lalu lintas 2 dan 3.

Derajat kejenuhan (degree of saturation/DS)

Hasil perhitungan derajat kejenuhan, dari perbandingan antara volume per kapasitas pada setiap pergerakan membelok (left turn dan right turn) tidak berpengaruh terhadap tingkat pelayanan Simpang Tiga Gunong Kleng, dengan dibuktikan pada pergerakan 5 sebesar 0.05 dan pergerakan 6 sebesar 0.09 dan untuk pergerakan 1 sebesar 0.10 sedangkan pergerakan 4 sebesar 0.03.

Panjang antrian (queue lengths)

Perhitungan queue length setiap pergerakan (1, 4, 5 dan 6), dengan dibuktikan pada pergerakan 5 antrian sebesar 0.15 %/veh, pergerakan 6 sebesar 0.30 %/veh, pergerakan 1 sebesar 0.35 %/veh dan panjang antrian untuk pergerakan 4 sebesar 0.10 %/veh.

Pengendalian perlambatan (control delay)

Hasil perhitungan pengendalian perlambatan (control delay) yang terjadi pada setiap arah pergerakan (1, 4, 5 dan 6), menunjukkan pada pergerakan 5 delay sebesar 5.62 s/veh dan untuk arah pergerakan 6 delay sebesar 5.65 s/veh. Sedangkan pada pergerakan 1 delay sebesar 5.50 s/veh dan arah pergerakan 4 delay sebesar 5.46 s/veh.

Tingkat pelayanan (level of service/LoS)

Hasil akhir dari tingkat pelayanan (LoS/level of service) yang terjadi pada Simpang Tiga Gunong Kleng yang terdiri dari pergerakan (1, 4, 5 dan 6), menunjukkan pada tingkat A. Patokan tingkat pelayanan A seperti yang ditetapkan oleh Highway Capacity Manual 2000 untuk posisi tingkat A average control delay 0 – 10 (s/veh).

Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan dalam penelitian ini, terhadap Simpang Tiga Gunong Kleng, menunjukkan besaran volume lalu lintas yang terjadi dari arah pergerakan Meulaboh ke Tapaktuan berjumlah (V1 sebesar 845 veh/h) dan (V2 sebesar 3703 veh/h), dan untuk pergerakan dari arah Tapaktuan ke Meulaboh (V3 sebesar 3464 veh/h) dan (V4 sebesar 252 veh/h). Sedangkan untuk pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng V5 berjumlah 281 veh/h dan V6 sebesar 557 veh/h. Hasil pergerakan *pedestrian*/penyeberang jalan dari arah Meulaboh ke Tapaktuan berjumlah 34 ped/h, pergerakan dari arah Tapaktuan menuju ke Meulaboh sebesar 28 ped/h dan pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng sebesar 9 ped/h.

Hasil *critical gap* untuk pergerakan mayor LT dari arah Meulaboh ke Tapaktuan sebesar 4.200 detik, sedangkan pergerakan minor RT dan LT pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng sebesar 6.300 detik dan 6.500 detik. Pergerakan *follow up time* untuk mayor LT sebesar 2.290 detik, sedangkan pergerakan minor RT 3.390 detik dan LT 3.590 detik dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng. Hasil perhitungan kapasitas, dari arah pergerakan 5 sebesar 281 veh/h dan pergerakan 6 sebesar 557 veh/h dan sedangkan dari arah pergerakan 1 sebesar 845 veh/h dan pergerakan 4 sebesar 252 veh/h. Adapun untuk pergerakan volume arus lalu lintas 2 dan 3 merupakan pergerakan lurus, dengan melihat dari pergerakan yang lainnya. Karena pergerakan 1, 4, 5 dan 6 merupakan pergerakan membelok (*left turn* dan *right turn*) yang menjadi hambatan pergerakan laju kendaraan dari volume arus lalu lintas 2 dan 3.

Hasil perhitungan derajat kejenuhan, membuktikan pada pergerakan 5 sebesar 0.05 dan pergerakan 6 sebesar 0.09 dan untuk pergerakan 1 sebesar 0.10 sedangkan pergerakan 4 sebesar 0.03. Panjang antrian (*queue length*) pada setiap pergerakan (1, 4, 5 dan 6), untuk pergerakan 5 antrian sebesar 0.15 %/veh, pergerakan 6 sebesar 0.30 %/veh, pergerakan 1 sebesar 0.35 %/veh dan untuk pergerakan 4 sebesar 0.10 %/veh. Hasil *control delay* menunjukkan pada pergerakan 5 *delay* sebesar 5.62 s/veh dan arah pergerakan 6 *delay* 5.65 s/veh. Sedangkan pada pergerakan 1 *delay* sebesar 5.50 s/veh dan arah pergerakan 4 *delay* sebesar 5.46 s/veh. Hasil akhir dari tingkat pelayanan (LoS/*level of service*) yang terjadi pada Simpang Tiga Gunong Kleng yang terdiri dari pergerakan (1, 4, 5 dan 6), menunjukkan pada tingkat A. Patokan tingkat pelayanan A seperti yang ditetapkan oleh *Highway Capacity Manual* 2000 untuk posisi tingkat A *average control delay* 0 – 10 (s/veh).

KESIMPULAN

Setelah dilakukannya penelitian yang diambil dari hasil perhitungan dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan mengenai penelitian analisis tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM (*highway capacity manual*) 2000 yang terjadi pada simpang tiga tak bersinyal (*unsignalized intersection*), Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng di Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat. Kesimpulan yang dapat dirangkum adalah :

1. *Traffic volume* dari arah Meulaboh ke Tapaktuan berjumlah (V1 = 845 veh/h) dan (V2 = 3703 veh/h), dan untuk pergerakan dari arah Tapaktuan ke Meulaboh (V3 = 3464 veh/h) dan (V4 = 252 veh/h). Sedangkan untuk pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng V5 = 281 veh/h dan V6 = 557 veh/h. Hasil pergerakan *pedestrian* dari arah Meulaboh - Tapaktuan 34 ped/h, pergerakan dari arah Tapaktuan - Meulaboh sebesar 28 ped/h dan pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng sebesar 9 ped/h;
2. *Critical gap* untuk mayor LT dari arah Meulaboh - Tapaktuan sebesar 4.200 detik,

- sedangkan minor RT dan LT dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng 6.300 detik dan 6.500 detik. Pergerakan *follow up time* untuk mayor LT 2.290 detik, sedangkan minor RT 3.390 detik dan LT 3.590 detik dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng;
3. Kapasitas dari arah pergerakan 5 = 281 veh/h dan pergerakan 6 = 557 veh/h dan sedangkan dari arah pergerakan 1 = 845 veh/h dan pergerakan 4 = 252 veh/h. Untuk pergerakan 2 dan 3 merupakan pergerakan lurus, dengan melihat dari pergerakan yang lainnya. Karena pergerakan 1, 4, 5 dan 6 merupakan pergerakan membelok yang menjadi hambatan pergerakan laju kendaraan dari arah 2 dan 3;
 4. Derajat kejenuhan, dilihat dari arah pergerakan 5 sebesar 0.05 dan pergerakan 6 = 0.09 dan untuk pergerakan 1 = 0.10 sedangkan pergerakan 4 = 0.03, dengan panjang antrian pada pergerakan 5 sebesar 0.15 %/veh, pergerakan 6 = 0.30 %/veh, pergerakan 1 = 0.35 %/veh dan untuk pergerakan 4 sebesar 0.10 %/veh;
 5. *Control delay*, dilihat dari arah pergerakan 5 *delay* sebesar 5.62 s/veh dan dari arah pergerakan 6 = 5.65 s/veh. Sedangkan pergerakan 1 *delay* sebesar 5.50 s/veh dan pergerakan 4 = 5.46 s/veh. Hasil akhir dari tingkat pelayanan (*LoS/level of service*) yang terjadi pada Simpang Tiga Gunong Kleng menunjukkan pada tingkat A.

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM (*highway capacity manual*) 2000 yang terjadi pada simpang tiga tak bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng di Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat, dapat disarankan beberapa masukan yang berkenaan dengan kajian penelitian ini, antara lain :

1. Kapasitas Simpang Tiga Gunong Kleng, berada di atas volume arus lalu lintas yang ada, artinya kemacetan terjadi adanya hambatan samping kiri dan kanan lengan simpang pada saat jam-jam tertentu atau pada saat kendaraan melakukan *diverging* (membelok), *crossing* (memotong) maupun *pedestrian*/penyeberang jalan;
2. Pengembangan penelitian lebih lanjut, penelitian ini dapat menjadi acuan awal, baik dalam perencanaan simpang tak bersinyal atau untuk simpang yang lainnya maupun banyangan perbaikan sarana dan prasarana fasilitas pada setiap lengan simpang. Diharapkan menggunakan metode lain seperti Metode *Highway Capacity Manual* 2010 atau dengan metode-metode yang lainnya;
3. Hasil akhir dari tingkat pelayanan (*LoS/level of service*) yang terjadi pada Simpang Tiga Gunong Kleng memang menunjukkan pada tingkat A untuk saat ini, kemungkinan pada 15 tahun kemudian atau beberapa tahun kedepan, efektifitas kampus Universitas Teuku Umar terus meningkat dari segi minat calon mahasiswa baru masuk ke perguruan tinggi negeri tersebut. Maka dari itu, peningkatan kendaraan di seputaran Simpang Tiga Gunong Kleng juga akan meningkat.

REFERENSI

- [1] AASHTO, 2001, A Policy on Geometric Design of Highway and Streets, American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Washington, DC.
- [2] Bebas, W.E., 2019, Kabupaten Aceh Barat, Online https://id.wikipedia.org/wiki/Kabupaten_Aceh_Barat#Geografi. Halaman Terakhir Updated 10 Juni 2019, Pukul 12.45. [Accessed 04 Oktober 2019].
- [3] Bukhari, R.A., dan Saleh, S.M., 2002, Rekayasa Lalu Lintas I, Bidang Studi Teknik Transportasi, Fakultas Teknik Unsyiah, Darussalam, Banda Aceh.

-
- [4] Google, 2014, Peta Infrastruktur Kabupaten Aceh Barat, Online <http://loketpeta.pu.go.id/peta-infrastruktur-kabupaten-aceh-barat-2014>. [Accessed 14 September 2019, Pukul 13.46].
- [5] Google, 2019, Site Plan Jaringan Jalan atau Lokasi Penelitian, Online <https://www.google.co.id/maps/@4.1223176,96.1789251,709a,35y,39.26t/data=!3m1!1e3?hl=en>. [Accessed 04 Oktober 2019, Pukul 14.25].
- [6] Hanafiah, 2010, Analisa Tingkat Pelayanan Simpang Tak Bersinyal Tipe T Dengan Metode HCM 2000 (Studi Kasus Jalan Merdeka Barat Kota Lhokseumawe), Jurnal Portal, ISSN 2085-7454, Volume 2 Nomor 2, Oktober 2010, Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Lhokseumawe, Aceh Utara.
- [7] Highway Capacity Manual, 2000, Transportation Research Board, National Research Council, (Chapter 17 Unsignalized Intersection), by the National Academy of Sciences, All Rights Reserved, Printed in the United States of America, 2101 Constitution Avenue, NW-Washington, DC 20418.
- [8] Khisty, C.J., dan Lall, B.K., 2005, Dasar-dasar Rekayasa Transportasi, Edisi 3 Jilid 1, Alih Bahasa Fidel Miro, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [9] Khisty, C.J., dan Lall, B.K., 2003, Dasar-dasar Rekayasa Transportasi, Edisi 3 Jilid 1, Alih Bahasa Fidel Miro, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [10] Mardhiyah, A., 2017, Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Metode Highway Capacity Manual Studi Kasus Simpang Langkak Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, Aceh Barat.
- [11] Ramadhan, M.A., Purwanto dan Sahrullah, 2015, Analisis Arus Lalu Lintas Simpang Tak Bersinyal (Studi Kasus Pada Simpang Jl. Untung Suropati – Jl. Ir. Sutami – Jl. Selamat Riyadi di Kota Samarinda), Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta.
- [12] Tripoli, B., Febrianti, D., dan Supriadi, 2021, Kajian Ulang Perencanaan Geometrik Simpang Tak Bersinyal Berdasarkan Metode Highway Capacity Manual (HCM) Studi Kasus : Simpang Empat Jeuram – Nagan Raya, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, Aceh Barat.
- [13] Zulfhazli, 2014, Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Polantas Cunda dan Simpang Selat Malaka Kota Lhokseumawe), Teras Jurnal, Vol.4, No.1, Maret 2014 ISSN 2088-0561, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Aceh Utara.