

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN TERHADAP
KINERJA PERSIMPANGAN
BERDASARKAN METODE HCM 2000**
(Studi Kasus : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng –
Gampong Gunong Kleng)

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
Yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik

Disusun Oleh :

HERI HATTA

NIM : 1505903020074
Bidang Studi : Transportasi
Jurusan : Teknik Sipil



**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS TEUKU UMAR
ALUE PEUNYARENG - MEULABOH
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN TERHADAP
KINERJA PERSIMPANGAN
BERDASARKAN METODE HCM 2000**
(Studi Kasus : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng –
Gampong Gunong Kleng)

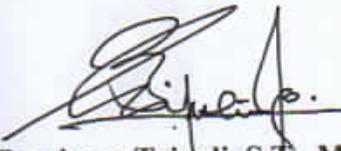
Disusun Oleh;

Nama Mahasiswa : Heri Hatta
Nomor Induk Mahasiswa : 1505903020074
Bidang Studi : Transportasi
Jurusan : Teknik Sipil

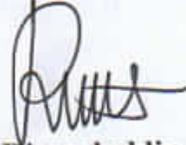
Alue Peunyareng, 12 Januari 2021

Disetujui Oleh;

Pembimbing I,

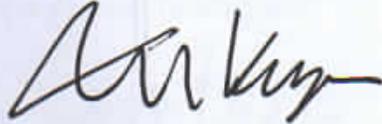

Bambang Tripoli, S.T., M.T.
NIDN. 0110027901

Pembimbing II,


Rahmat Djamaluddin, S.T., M.T.
NIDN. 0001077811

Diketahui/Disahkan Oleh;

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Teuku Umar


Dr. Ir. M. Isva, M.T.
NIP. 196204111989031002

Ketua Jurusan
Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Teuku Umar


Lissa Opirina, S.T., M.T.
NIDN. 0005107904

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN TERHADAP
KINERJA PERSIMPANGAN
BERDASARKAN METODE HCM 2000**
(Studi Kasus : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng –
Gampong Gunong Kleng)

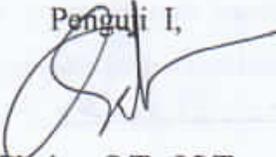
Disusun Oleh;

Nama Mahasiswa : Heri Hatta
Nomor Induk Mahasiswa : 1505903020074
Bidang Studi : Transportasi
Jurusan : Teknik Sipil

Alue Peunyareng, 12 Januari 2021

Diuji/Dibahas Oleh;

Penguji I,

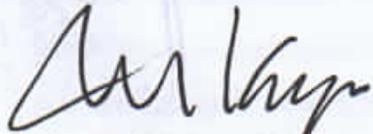

Chaira, S.T., M.T.
NIDN. 0014127908

Penguji II,


M. Arrie Rafshanjani Amin, S.T., M.T.
NIDN. 0027108902

Diketahui/Disahkan Oleh;

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Teuku Umar


Dr. Ir. M. Isya, M.T.
NIP. 196204111989031002

Ketua Jurusan
Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Teuku Umar


Lissa Opirina, S.T., M.T.
NIDN. 0005107904

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr... Wb...

Alhamdulillah rabbil'alamiin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, karunia, hidayah, dan innayah-Nya sehingga penulis menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Analisis Tingkat Pelayanan Terhadap Kinerja Persimpangan Berdasarkan Metode HCM 2000 (Studi Kasus : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng)**”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, Meulaboh. Shalawat beriring salam senantiasa kita curahkan kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW sebagai suri tauladan untuk umat manusia.

Penyelesaian Tugas Akhir ini, tentunya tidak terlepas dari hambatan dan rintangan yang dilalui oleh penulis, sembah sujud dan hormatku yang tidak terhingga kepada Ayahandaku Ali Mustafa Ms dan Ibunda Miswari serta Adik-adikku tersayang Agus Tinawati, Nadia Amissa dan Syifa Sofia, yang tiada hentihentinya memberikan perhatian, kasih sayang, motifasi dan iringan doa yang tulus serta memberikan bantuan moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan di Strata S-1.

Kesempatan ini penulis dengan hati yang tulus ikhlas, juga mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak DR. Ir. M. Isya, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, Meulaboh;
2. Ibu Lissa Opirina, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar, Meulaboh;
3. Bapak Bambang Tripoli, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I, dan Bapak Rahmat Djamaluddin, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II atas keikhlasannya meluangkan waktu, memberikan petunjuk, saran, tenaga dan pikirannya sejak awal perencanaan penelitian hingga selesainya penyusunan tugas akhir ini;

4. Ibu Chaira, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji I dan Bapak Muhammad Arrie Rafshanjani Amin, S.T., M.T, selaku Dosen Penguji II yang telah banyak mengarahkan dalam kesempurnaan penyusunan penulisan penelitian tugas akhir ini;
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar Meulaboh, dengan tulus dan ikhlas berkenan memberikan bimbingan dan ilmu yang tidak ternilai harganya;
6. Rekan seperjuangan, Rizwan, Safril, Rosiana, Fitriani S, Isma, Roza Fahnur, dan T Rahmat Saputra serta semua angkatan 2015 yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu memberikan tenaga, saran dan pendapat kepada penulis dalam menyusun tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih kurang dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu dan pengalaman. Oleh karena itu penyusun mengharapkan segala kritik, saran, masukan, ataupun komentar yang membangun sehingga hasil penelitian ini menjadi lebih baik lagi. Tugas akhir ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan informasi keilmuan maupun pengetahuan kepada penyusun dan kepada semua pihak pembaca. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan bagi semua pihak yang ikhlas membantu, membimbing dan mengarahkan hingga selesainya penelitian dan tugas akhir ini dengan imbalan pahala yang setimpal, Amiin Yaa Rabbal ‘Alamiin.

Wassalamu‘alaikum Wr...Wb...

Alue Peunyareng, 12 Januari 2021

Penulis,

Heri Hatta
NIM. 1505903020074

**ANALISIS TINGKAT PELAYANAN TERHADAP
KINERJA PERSIMPANGAN
BERDASARKAN METODE HCM 2000**
(Studi Kasus : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng –
Gampong Gunong Kleng)

Oleh;

HERI HATTA

NIM. 1505903020074

Komisi Pembimbing

1. Bambang Tripoli, S.T., M.T.
2. Rahmat Djamaluddin, S.T., M.T.

ABSTRAK

Kota Meulaboh mempunyai beberapa pertemuan jalan atau persimpangan salah satunya Simpang Gunong Kleng atau Simpang Alue Peunyareng merupakan simpang 3 tak bersinyal (*unsignalized intersection*) berada di Sta 08+000 pada lintas jalan nasional arah Barat - Selatan di Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat. Aktifitas simpang di pengaruhi rutinitas mahasiswa menuju ke kampus Universitas Teuku Umar dan juga arah TNI AD menuju ke Batalyon Infanteri 116/Garda Samudera (Yonif 116/GS) Alue Peunyareng, dan lain sebagainya. Simpang ini layak diperhatikan karena konflik kendaraan (belok/*diverging*, bergabung/*merging* dan memotong/*crossing*) saat jam sibuk, adanya hambatan setiap lengan jalan, sehingga lalu lintas sering terganggu dan mengakibatkan *delay*. Kajian ini meneliti tentang analisis *level of service/LoS* terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM (*highway capacity manual*) 2000. Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan yang diangkat dan juga menjadi tujuan penelitian seberapa besar kinerja simpang terhadap volume lalu lintas, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian dan *delay* serta pengaruh nilai akhir LoS. Penelitian dilaksanakan pada Simpang Gunong Kleng (tipe simpang 324M) tepatnya di Sta 08+000 dengan radius pengamatan setiap lengan 100 meter. Pengamatan dilakukan 3 hari selama 6 jam per hari dengan waktu 2 jam (pagi, siang dan sore hari). Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan, besaran volume lalu lintas yang terjadi 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* menunjukkan 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 yang terjadi pada Simpang Tiga Gunong Kleng yang terdiri dari pergerakan (1, 4, 5 dan 6), menunjukkan pada tingkat A.

Kata kunci : *unsignalized intersection*, kinerja, LoS, HCM.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	4
1.5 Hasil Penelitian	4
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN.....	6
2.1 Persimpangan.....	6
2.2 Konflik Persimpangan	7
2.3 Kinerja Persimpangan.....	10
2.3.1 Volume lalu lintas (<i>traffic volume</i>)	10
2.3.2 <i>Critical gap</i> dan <i>Follow up time</i>	11
2.3.3 Kapasitas (<i>capacity</i>).....	13
2.3.4 Derajat kejenuhan (<i>degree of saturation/DS</i>)	15
2.3.5 Panjang antrian (<i>queue lengths</i>).....	16
2.3.6 Pengendalian perlambatan (<i>control delay</i>)	17
2.3.7 Tingkat pelayanan (<i>level of service/LoS</i>)	19

2.4	Penelitian Terdahulu	22
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1	Bagan Alir Penelitian.....	26
3.2	Lokasi Penelitian	26
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	27
3.3.1	Data primer	27
3.3.2	Data sekunder.....	28
3.4	Metode Pengolahan Data	28
3.4.1	Volume lalu lintas (<i>traffic volume</i>)	28
3.4.2	<i>Critical gap</i> dan <i>Follow up time</i>	28
3.4.3	Kapasitas (<i>capacity</i>).....	29
3.4.4	Derajat kejenuhan (<i>degree of saturation/DS</i>).....	29
3.4.5	Panjang antrian (<i>queue lengths</i>).....	29
3.4.6	Pengendalian perlambatan (<i>control delay</i>)	30
3.4.7	Tingkat pelayanan (<i>level of service/LoS</i>)	30
3.5	Metode Analisis Data	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Perhitungan.....	31
4.1.1	Volume lalu lintas (<i>traffic volume</i>)	31
4.1.2	<i>Critical gap</i> dan <i>Follow up time</i>	33
4.1.3	Kapasitas (<i>capacity</i>).....	33
4.1.4	Derajat kejenuhan (<i>degree of saturation/DS</i>).....	34
4.1.5	Panjang antrian (<i>queue lengths</i>).....	34
4.1.6	Pengendalian perlambatan (<i>control delay</i>)	34
4.1.7	Tingkat pelayanan (<i>level of service/LoS</i>)	35
4.2	Pembahasan	35

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	38
 DAFTAR KEPUSTAKAAN	 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Titik-Titik Konflik Persimpangan Dilokasi Pengamatan	9
Gambar 2.2	Konsep <i>Clearance</i> - Gap dan <i>Spacing</i> - <i>Headway</i>	11
Gambar 4.1	Sketsa Pergerakan Simpang Tiga Gunong Kleng	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Base Critical Gap and Follow Up Time for Two Way Stop Controlled Intersections</i> (Celah Kritis Dasar dan Waktu Berikutnya Untuk Persimpangan Dua Arah Berhenti Terkendalikan)	12
Tabel 2.2	Kriteria Tingkat Pelayanan	20
Tabel 4.1	Volume Pergerakan Arus Lalu Lintas dan Penyeberang Jalan pada Simpang Tiga Gunong Kleng	33
Tabel 4.2	<i>Base Critical Gap and Follow Up Time for TWSC Intersections</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

Gambar A.1.1	Peta Infrastruktur Kabupaten Aceh Barat	42
Gambar A.1.2	<i>Site Plan</i> Jaringan Jalan atau Lokasi Penelitian	43
Gambar A.1.3	Geometrik Simpang atau <i>Layout</i> Persimpangan.....	44
Gambar A.1.4	Foto Kondisi Simpang Gunung Kleng - Alue Peunyareng (Simpang Tiga Tak Bersinyal) Ruas Jalan Meulaboh – Tapak Tuan pada Sta 08+000	45
Gambar A.3.1	Diagram Alir Penelitian	46

DAFTAR LAMPIRAN TABEL

Tabel B.4.1	Data Volume Arus Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng Hari Kamis (3 Tabel Dalam Satuan Kend/Jam)	47
Tabel B.4.2	Data Volume Arus Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng Hari Sabtu (3 Tabel Dalam Satuan Kend/Jam).....	49
Tabel B.4.3	Data Volume Arus Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng Hari Minggu (3 Tabel Dalam Satuan Kend/Jam).....	51
Tabel B.4.4	Data Rekap Volume Arus Lalu Lintas Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng (3 Tabel Dalam Satuan Kend/Jam)	53
Tabel B.4.5	Data Hambatan Samping Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng (3 Tabel Hari Kamis).....	55
Tabel B.4.6	Data Hambatan Samping Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng (3 Tabel Hari Sabtu)	58
Tabel B.4.7	Data Hambatan Samping Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng (3 Tabel Hari Minggu)	61
Tabel B.4.8	Data Rekap Hambatan Samping Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng (3 Tabel).....	64
Tabel B.4.9	<i>Geometrics and Movements, Vehicle Volumes and Adjustments, Pedestrian Volumes and Adjustments</i>	67

Tabel B.4.10 <i>Lane Designation, Flared Minor Street Approach, Median Storage, Upstream Signals, Computing Delay to Major Street Vehicles</i>	68
Tabel B.4.11 <i>Critical Gap and Follow Up Time, Time to Clear Standing Queue (Computation 1)</i>	69
Tabel B.4.12 <i>Impedance and Capacity Calculation</i>	70
Tabel B.4.13 <i>Shared Lane Capacity, Effect of Flared Minor Street Approaches</i>	71
Tabel B.4.14 <i>Control Delay, Queue Length, Level of Service, Delay to Rank 1 Vehicles</i>	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 berbatasan Samudra Indonesia dan Kabupaten Nagan Raya, Barat berbatasan dengan Samudera Indonesia. Kedudukan Kabupaten Aceh Barat yang berada di lintas jalan nasional di 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, Panton Reu, dan Sungai Mas. (Bebas, 2019).

Perkembangan suatu kota/daerah dengan pesat, baik dalam intensitas aktivitas sosial ekonomi maupun pengembangan wilayah perkotaannya, sangat berpengaruh pada peningkatan tersedianya prasarana dan sarana transportasi, dalam pergerakan arus lalu lintas yang ada. Kota Meulaboh mempunyai beberapa pertemuan jalan atau persimpangan salah satunya adalah Simpang Gunong Kleng atau Simpang Alue Peunyareng yang merupakan simpang 3 tak bersinyal

(*unsignalized intersection*) berada pada lintas jalan nasional arah Barat - Selatan di Kecamatan Meureubo Kabupaten 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 yang berangkat kerja maupun anak-anak ke sekolah, dan lain sebagainya. Permasalahan sering terjadi pada persimpangan ini, misalnya terjadinya konflik kendaraan karena simpang terletak di antara rumah makan, warung kopi, bengkel sepeda motor, mesjid, ruko-ruko dan lain-lainnya. Simpang ini layak diperhatikan karena konflik (*belok/diverging*, *bergabung/merging* dan *memotong/crossing*) kendaraan saat jam sibuk, adanya hambatan samping (para pengemudi memarkirkan kendaraannya dipinggir jalan) pada sisi lengan jalan, sehingga arus lalu lintas persimpangan sering terganggu dan mengakibatkan kendaraan bergerak menjadi melambat (*delay*).

Simpang merupakan bagian penting dari suatu jaringan jalan, mengingat fungsi simpang yaitu mengalirkan dan mendistribusikan kendaraan yang lewat di simpang sehingga diharapkan tidak terjadinya konflik di simpang. Konflik yang terjadi di simpang di akibatkan karena simpang jalan sering berubah menjadi daerah penyempitan sehingga volume arus lalu lintas menjadi padat. Maka dari itu diperlukan suatu kajian penelitian, kinerja lengan persimpangan untuk menciptakan kondisi lebih teratur serta terarah demi kelancaran pergerakan arus lalu lintas. Adapun kajian yang akan 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 Gunung Kleng. Lokasi penelitian, *site plan* jaringan jalan, geometrik atau *layout* persimpangan serta gambaran foto dan peta infrastruktur Kabupaten Aceh Barat, lebih jelasnya diperlihatkan pada Lampiran A Gambar A.1.1-A.1.4 Halaman 42-45. Diharapkan dengan adanya kajian

penelitian ini, kinerja lengan persimpangan dapat lebih teratur demi kelancaran pergerakan arus lalu lintas yang ada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dalam kajian 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, 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 ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian 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 adalah untuk mengetahui :

1. Kinerja persimpangan terhadap volume arus lalu lintas yang terjadi, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian dan perlambatan (*delay*) setiap lengan simpang, sehingga dapat memberikan suatu gambaran atau alternatif kinerja simpang dalam meningkatkan pelayanan simpang;
2. Pengaruh nilai akhir tingkat pelayanan persimpangan (*level of service/LoS*) yang terjadi akibat kinerja simpang, sehingga dapat memberikan beberapa solusi pemecahan masalah dalam menentukan tindakan yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kinerja persimpangan.

1.4 Batasan Penelitian

Agar pembahasan dalam permasalahan penelitian 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 tidak mengalami perluasan kajian, maka perlu adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilaksanakan pada Simpang Gunong Kleng atau Simpang Alue Peunyareng (simpang tiga tak bersinyal/*unsignalized intersection* dengan tipe simpang 324M) pada ruas jalan Meulaboh – Tapak Tuan pada Sta 08+000 (di mulai dari Sta 00+000 Kota Meulaboh/Tugu Simpang Pelor) berada di Kecamatan Meureubo Gampong Gunong Kleng Kabupaten Aceh Barat dengan radius pengamatan setiap lengan persimpangan 100 meter;
2. Penelitian dilakukan dengan menghitung volume lalu lintas yang melewati setiap tiga lengan persimpangan tersebut, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan persimpangan untuk dapat diketahui kinerja persimpangan yang terjadi;
3. Pengamatan pengambilan data lapangan dilakukan selama tiga 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 jam 07.00-09.00 WIB pada waktu pagi, sesi II jam 12.00-14.00 WIB pada waktu siang hari dan sesi ke III jam 16.00-18.00 WIB pada waktu sore hari);
4. Metode yang digunakan dalam kajian ini adalah menggunakan metode *highway capacity manual* (HCM) 2000.

1.5 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan dalam penelitian ini, terhadap Simpang Tiga Gunong Kleng, menunjukkan besaran volume lalu lintas yang terjadi dari arah pergerakan Meulaboh ke Tapaktuan V1 sebesar 845 veh/h dan V2 sebesar

3703 veh/h dan untuk pergerakan dari arah Tapaktuan ke Meulaboh $V3 = 3464$ veh/h dan $V4 = 252$ veh/h. Sedangkan 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 28 ped/h dan pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng sebesar 9 ped/h.

Hasil *critical gap* untuk 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. Kapasitas yang terjadi, dilihat dari arah pergerakan 5 sebesar 281 veh/h dan pergerakan 6 = 557 veh/h dan sedangkan dari arah pergerakan 1 = 845 veh/h dan pergerakan 4 sebesar 252 veh/h.

Derajat kejenuhan, menunjukkan 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 sebesar 0.15 %/veh, pergerakan 6 = 0.30 %/veh, pergerakan 1 = 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 = 5.65 s/veh. Sedangkan pada pergerakan 1 *delay* sebesar 5.50 s/veh dan arah pergerakan 4 *delay* 5.46 s/veh. Hasil akhir dari tingkat pelayanan (*LoS/level of service*) yang terjadi pada Simpang Tiga Gunung Kleng yang terdiri dari pergerakan (1, 4, 5 dan 6), menunjukkan pada tingkat A.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Bab ini membahas tentang teori-teori yang bersumber dari referensi-referensi atau literatur bahkan jurnal-jurnal kajian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian. Penulis dalam hal penelitian ini mencoba melakukan penelitian tentang analisis tingkat pelayanan terhadap kinerja persimpangan berdasarkan metode HCM (*highway capacity manual*) 2000 pada simpang tiga tak bersinyal, yang berada di Alue Peunyareng – Gampong Gunong Kleng pada ruas jalan Meulaboh-Tapak Tuan di Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat.

2.1 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, 2001 dalam kutipan Khisty dan Lall, 2005 : 274).

Menurut Khisty dan Lall (2005) dalam kutipan Hanafiah (2010 : 25), 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.

Persimpangan yang tidak memiliki alat pengatur lalu lintas, pengemudi kendaraan yang menuju persimpangan tersebut harus dapat mengamati keadaan

agar dapat mengatur kecepatan yang diperlukan sebelum mencapai persimpangan. Waktu yang diperlukan untuk memperlambat kendaraan adalah waktu persepsi-reaksi pengemudi dan dapat diasumsikan sebesar 2.0 detik. Selain itu, pengemudi harus menginjak rem jarak tertentu dari persimpangan. Jarak yang dimaksudkan, dimana pengemudi dapat melihat kendaraan lain datang mendekat di jalur persimpangan, adalah jarak yang ditempuh selama 2.0 detik untuk persepsi dan reaksi, ditambah 1.0 detik lagi untuk menginjak rem atau untuk mempercepat laju hingga mencapai kecepatan yang dibenarkan. Bahaya yang dapat terjadi mengancam jiwa pengemudi di persimpangan, terutama apabila terdapat iring-iringan kendaraan yang mendekati persimpangan, sementara waktu yang tersedia hanya cukup untuk menghindari satu mobil saja. Karena jarak yang ditempuh dalam waktu 3.0 detik terentang mulai dari 70% jarak berhenti yang aman pada kecepatan 20 mil per jam hingga hanya 36% pada kecepatan 70 mil per jam. Kondisi yang aman pada persimpangan harus memungkinkan pengemudi pada kedua jalan raya tersebut untuk melihat persimpangan dan lalu lintas dalam waktu yang cukup menghentikan kendaraan sebelum mencapai persimpangan, Khisty dan Lall (2005 : 281).

2.2 Konflik Persimpangan

Daerah simpang, lintasan kendaraan akan berpotongan satu titik-titik konflik, konflik ini menghambat pergerakan dan juga merupakan lokasi potensial tabrakan (kecelakaan). Jumlah potensial titik-titik konflik pada persimpangan tergantung dari jumlah kaki simpang, jumlah lajur dari kaki simpang, jumlah pengaturan persimpangan dan jumlah arah pergerakan (Khisty dan Lall, 2003 dalam kutipan Mardhiyah, 2017 : 8). Konflik merupakan situasi dimana pengguna jalan berada pada area dan waktu yang sama sedemikian rupa memungkinkan terjadinya benturan adalah mereka saling dekat dan tidak memungkinkan berubah arah dan hanya ada dua pengguna jalan yang terlihat.

Menurut *Highway Capacity Manual* (2000, *Chapter 17:4-5*), setiap gerakan di persimpangan dua arah berhenti terkendalikan/*two way stop controlled*

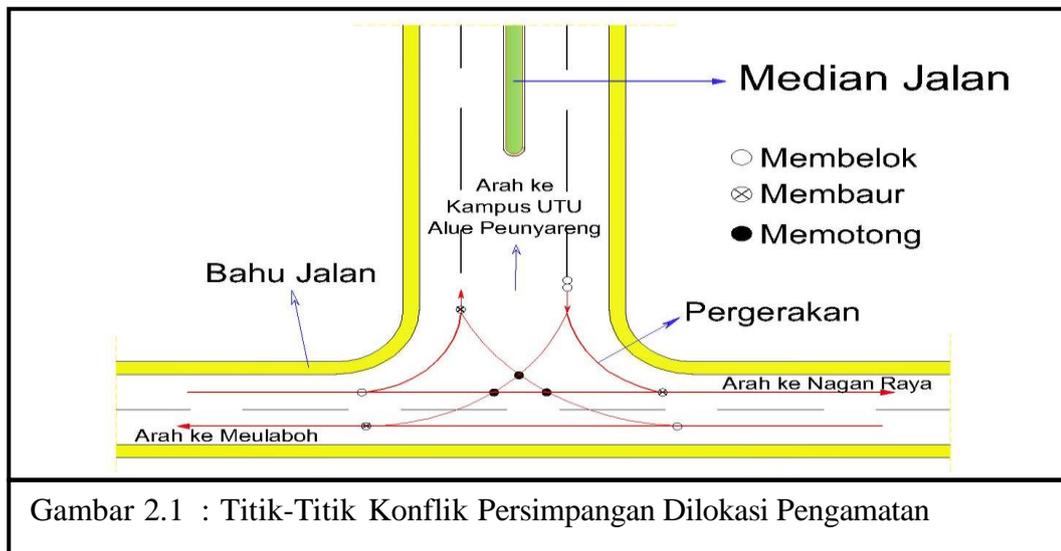
(TWSC) menghadapi serangkaian konflik yang berbeda berkaitan langsung dengan sifat gerakan tersebut. Konflik-konflik ini menggambarkan parameter v_c , x , laju aliran yang saling bertentangan untuk gerakan x , yaitu laju aliran total dengan gerakan x (kendaraan/jam). Gerakan belok kanan dari jalan minor, 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 v_x , 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 (2000, *Chapter 17:4-5*).

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.



Menurut Bukhari dan Saleh (2002 : 31), konflik merupakan situasi dimana pengguna jalan berada pada area dan waktu yang sama sedemikian rupa memungkinkan terjadinya benturan adalah mereka saling dekat dan tidak memungkinkan berubah arah dan hanya ada dua pengguna jalan yang terlihat. Daerah *intersection* (perpotongan jalan) para pemakai jalan mungkin saja melakukan antara lain :

1. Pindah jalur (membelok ke jalur lain) untuk melanjutkan perjalanan dengan arah yang berbeda dari perjalanan semula (membelok);
2. Memotong jalur (lintasan) kendaraan lain yang bergerak memotong tujuan perjalanannya.

Konflik dipersimpangan, dalam kaitannya dengan arus lalu lintas setiap pengendara (kendaraan) tersebut mungkin saja melakukan salah satu diantara dibawah ini. Konflik dipersimpangan yang terjadi dapat dikelompokkan atas :

1. Membelok atau berpisah disebut juga sebagai *diverging*, dimana dua arus berpisah;
2. Membaur atau bergabung disebut juga *merging*, dimana dua arus bergabung;

3. Memotong atau perpotongan disebut *crossing*, dimana dua arus berpotongan langsung;
4. Bersilangan atau disebut juga *weaving*, dimana dua arus saling bersilangan, terjadi pada bundaran lalu lintas.

2.3 Kinerja Persimpangan

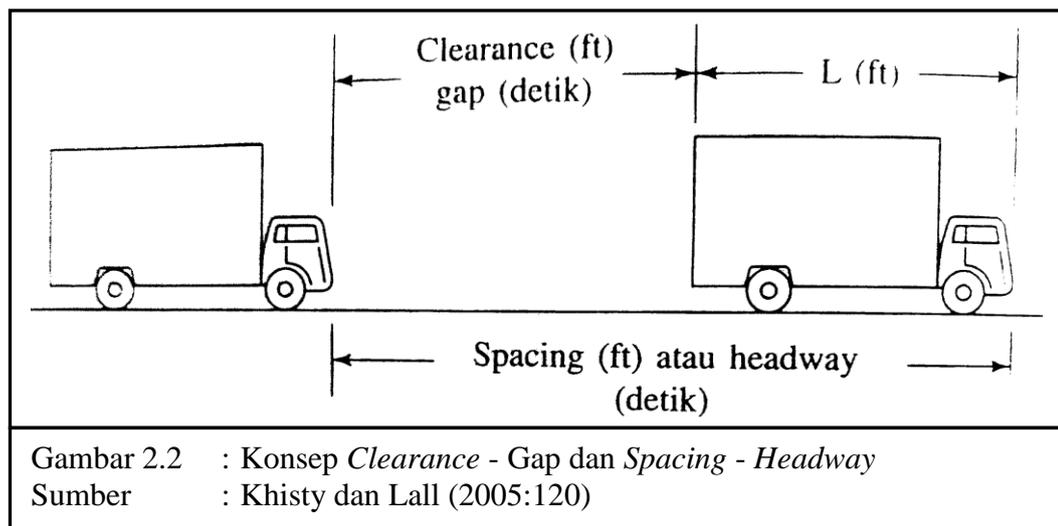
Menurut Zulfhazli (2014 : 33), menganalisa kapasitas potensial dan tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) dari persimpangan tak bersinyal harus mempertimbangkan berbagai kondisi berlaku, termasuk jumlah dan distribusi pergerakan lalu lintas, komposisi lalu lintas, karakteristik geometrik dan rincian persimpangan tak bersinyal. 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/HCM*) 2000 dalam kutipan Hanafiah (2010 : 25), ditentukan oleh tingkat pelayanan simpang. Prosedur untuk analisa kapasitas dan tingkat pelayanan simpang, meliputi volume lalu lintas (*traffic volume*), kapasitas (*capacity*), derajat kejenuhan (*saturation of degree*), perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan (*level of service*).

2.3.1 Volume lalu lintas (*traffic volume*)

Pendapat Khisty dan Lall (2005 : 114-115), arus lalu lintas adalah suatu fenomena yang kompleks. Cukup dengan sekedar pengamatan sepintas saja ketika kita berkendara di sebuah jalan tol (*freeway*), kita dapat mengetahui bahwa pada saat lalu lintas meningkat, umumnya kecepatan akan menurun. Kecepatan juga akan menurun ketika kendaraan-kendaraan cenderung berkumpul menjadi satu entah dengan alasan apa pun. Parameter yang berhubungan dengan arus lalu lintas, paling tidak terdapat delapan variabel atau ukuran dasar yang digunakan untuk menjelaskan arus lalu lintas dan beberapa karakteristik aliran lainnya diturunkan dari variabel-variabel ini.

Tiga variabel utama adalah kecepatan (v) atau laju pergerakan, volume (q) atau arus lalu lintas, dan kepadatan/*density* (k). Tiga variabel lainnya yang digunakan dalam analisis arus lalu lintas adalah *headway* (h) atau waktu antara dua kendaraan, *spacing* (s)/jarak antara dua kendaraan dan *lane occupancy* (R)/tingkat hunian lajur. Dua parameter lain yang berhubungan dengan *spacing* dan *headway* adalah *clearance* (c) dan *gap* (g), selisih antara *spacing* dan *clearance* untuk panjang rata-rata kendaraan (ft), demikian pula untuk selisih *headway* dan *gap* untuk ekuivalen waktu dari panjang rata-rata sebuah kendaraan (detik). Hubungan *spacing* dan *headway* terhadap *clearance* dan *gap* diperlihatkan dalam bentuk gambar berikut ini.



2.3.2 *Critical gap* dan *Follow up time*

Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:5-7), mendefinisikan *critical gap* merupakan waktu minimum yang dibutuhkan oleh kendaraan pada jalan mayor (utama) memasuki jalan minor secara aman. Nilai *gap* kritis untuk suatu manuver pada jalan minor dapat dihitung dengan persamaan :

$$t_{c,x} = t_{c,base} + t_{c,HV} P_{HV} + t_{c,G} G - t_{c,T} - t_{3,LT} \quad (2.1)$$

Dimana :

- t_c = *Gap* kritis (*gap critical*) untuk suatu pergerakan;
- $t_{c,base}$ = *Gap* kritis dasar (detik);
- $t_{c,HV}$ = Faktor penyesuaian untuk kendaraan berat (untuk jalan utama dua jalur 1,0 dan untuk empat jalur = 2,00);
- P_{HV} = Perimbangan kendaraan berat untuk pergerakan jalan minor;
- $T_{c,G}$ = Faktor penyesuaian untuk kemiringan;
- G = Persen kemiringan jalan;
- $t_{c,T}$ = Faktor penyesuaian untuk setiap bagian proses penerimaan celah dua tahap (detik), untuk tahap pertama dan kedua = 1;
- $t_{3,LT}$ = Faktor penyesuaian untuk geometrik persimpangan (detik), untuk pergerakan LT jalan minor = 0,7.

Tabel 2.1 *Base Critical Gap and Follow Up Time for Two Way Stop Controlled Intersections* (Celah Kritis Dasar dan Waktu Berikutnya Untuk Persimpangan Dua Arah Berhenti Terkendalikan)

Pergerakan Kendaraan	<i>Gap</i> Kritis Dasar, t_c <i>base</i> (detik)		Waktu Susul Dasar t_f <i>base</i> (detik)
	Jalan Utama 2 Lajur	Jalan Utama 4 Lajur	
Belok kiri jalan utama	4.1	4.1	2.2
Belok kanan jalan minor	6.2	6.9	3.3
Lurus jalan minor	6.5	6.5	4.0
Belok kiri jalan minor	7.1	7.5	3.5

Sumber : *Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:7)*

Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:5-7), mendefinisikan *follow up time* merupakan *gap* sebagai waktu yang dibutuhkan oleh kendaraan kedua untuk mencapai bumper kendaraan pertama dalam satuan waktu detik. Menurut HCM 2000 dalam kutipan Zulfhazli (2014:34), *follow up time* adalah waktu diantara kendaraan berangkat dari jalan minor dengan kendaraan yang berangkat dari belakangnya dalam keadaan satu *gap* pada antrian yang menerus. Waktu setiap pergerakan jalan minor dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$t_{f,x} = t_{f,base} + t_{f,HV} P_{HV} \quad (2.2)$$

Dimana :

$t_{f,x}$ = Waktu susul untuk pergerakan jalan minor (detik);

$t_{f,base}$ = Waktu susul dasar (detik) ; dari Tabel 2.1;

$t_{f,HV}$ = Faktor penyesuaian akibat kendaraan berat (0,9 untuk jalan dua lajur dan 1,0 untuk jalan utama empat lajur);

P_{HV} = Proporsi kendaraan berat untuk pergerakan minor.

Perlu dicatat bahwa, data gap kritis untuk lokasi banyak lajur (multiline) bertanggung jawab atas distribusi jalur sebenarnya dari arus lalu lintas yang diukur di setiap lokasi. Ini menjelaskan nilai celah kritis yang lebih tinggi untuk belok kanan jalan minor (6,9 detik) dibandingkan dengan nilai untuk pergerakan lurus di minor (6,5 detik).

2.3.3 Kapasitas (*capacity*)

Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:7-8), model penerimaan *gap* (celah) yang digunakan dalam metode ini, menghitung kapasitas potensial dari setiap arus lalu lintas minor sesuai dengan Persamaan 2.3.

$$C_{p,x} = V_{c,x} \frac{e^{-v_{c,x} t_{c,x} / 3600}}{1 - e^{-v_{c,x} t_{f,x} / 3600}} \quad (2.3)$$

Dimana :

$C_{p,x}$ = Kapasitas potensial pergerakan minor x (kend/jam);

$V_{c,x}$ = Tingkat pergerakan volume konflik x (kend/jam);

$t_{c,x}$ = *Gap* kritis untuk pergerakan minor x (detik);

$t_{f,x}$ = *Follow up time* (waktu tindak lanjut) untuk pergerakan minor x (detik).

Kapasitas potensial dari suatu gerakan dilambangkan sebagai c_p, x (untuk gerakan x) dan didefinisikan sebagai kapasitas untuk gerakan tertentu, dengan asumsi kondisi dasar sebagai berikut :

1. Lalu lintas dari persimpangan terdekat tidak kembali ke persimpangan subjek;

2. Jalur terpisah disediakan untuk penggunaan semata-mata untuk setiap pergerakan jalan minor;
3. Peningkatan sinyal arus tidak mempengaruhi pola kedatangan lalu lintas jalan utama (mayor);
4. Tidak ada pergerakan lain dari peringkat 2, 3 atau 4 yang menghalangi pergerakan subjek.

Kapasitas potensial adalah fungsi dari pergerakan arus yang saling bertentangan, x dinyatakan sebagai laju per jam, serta pergerakan jalan minor.

Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:12), kapasitas jalur bersama, untuk pendekat jalan minor pergerakan jalur harus berbagi sama dan tidak boleh berhenti berdampingan di garis berhenti, Persamaan 2.4 dapat digunakan untuk menghitung kapasitas jalur bersama.

$$C_{SH} = \frac{\sum_y V_y}{\sum_y \left(\frac{V_y}{C_{m,y}} \right)} \quad (2.4)$$

Dimana :

C_{SH} = Kapasitas jalur bersama (kend/jam);

V_y = Pergerakan arus y pada lajur bersangkutan yang dibagi bersama (kend/jam);

C_{my} = Kapasitas untuk pergerakan y pada lajur bersangkutan yang dibagi bersama (kend/jam).

Sedangkan pendekat jalan mayor (utama), jalur eksklusif disediakan untuk semua lalu lintas belok kiri dari jalan utama. Dimana jalur belok kiri tidak disediakan, lalu lintas jalan utama (dan mungkin belok kanan) dapat ditunda oleh kendaraan belok kiri menunggu *gap* (celah) yang dapat diterima. Dengan demikian, indikasi probabilitas bahwa tidak akan ada antrian di jalur bersama pada masing-masing jalan utama, *Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:13)*. Persamaan yang digunakan :

$$P_{o,j} = 1 - \frac{1 - P_{o,j}}{1 - \left(\frac{v_{i1}}{s_{i1}} + \frac{v_{i2}}{s_{i2}} \right)} \quad (2.5)$$

Dimana :

- $P_{o,j}$ = Probabilitas antrian bebas untuk pergerakan j dengan asumsi jalur belok kiri eksklusif di jalan utama;
- j = 1, 4 (arus lalu lintas belok kiri di jalan utama);
- i1 = 2, 5 (arus lalu lintas di jalan utama);
- i2 = 3, 6 (arus lalu lintas belok kanan di jalan utama);
- s_{i1} = Tingkat arus jenuh untuk jalan utama arus lalu lintas lurus (kend/jam) (parameter diukur di lapangan);
- s_{i2} = Tingkat arus jenuh untuk jalan utama arus lalu lintas belok kanan (kend/jam) (parameter diukur di lapangan);
- v_{i1} = Tingkat arus jalan utama untuk lalu lintas lurus (kend/jam);
- v_{i2} = Tingkat arus jalan utama untuk lalu lintas belok kanan (atau 0 jika jalur belok kanan eksklusif/terpisah disediakan) (kend/jam).

2.3.4 Derajat kejenuhan (*degree of saturation/DS*)

Derajat kejenuhan (*degree of saturation/DS*) didefinisikan sebagai rasio arus terhadap kapasitas. Derajat kejenuhan digunakan sebagai faktor utama dalam penentuan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan (DS) menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak. Derajat kejenuhan dihitung dengan menggunakan arus dan kapasitas dinyatakan dalam smp/jam. Besarnya derajat kejenuhan secara teoritis tidak bisa lebih nilai 1 (satu), yang artinya apabila nilai tersebut mendekati nilai 1 maka kondisi lalu lintas sudah mendekati jenuh, dan secara visual atau secara langsung bisa dilihat dilapangan kondisi lalu lintas yang terjadi mendekati padat dengan kecepatan rendah, *Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:56)*. Derajat kejenuhan dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$DS = \frac{V}{C} \quad (2.6)$$

Dimana :

DS = Derajat kejenuhan (*degree of saturation/DS*);

V = Arus lalu lintas (smp/jam);

C = Kapasitas (smp/jam).

2.3.5 Panjang antrian (*queue lengths*)

Menurut *Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:32)*, menjelaskan bahwa perkiraan panjang antrian adalah pertimbangan penting di persimpangan yang tidak ditandai (simpang tak bersinyal). Studi teoritis dan pengamatan empiris telah menunjukkan bahwa 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. Memperkirakan panjang antrian persentil ke-95 untuk setiap gerakan ke minor di persimpangan tanpa tanda selama periode puncak 15 menit berdasarkan dua parameter ini. 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; yaitu total keterlambatan per jam dan rata-rata antrian sama secara numerik. Misalnya, 4 kendaraan/jam terjadi perlambatan dapat digunakan secara bergantian dengan panjang antrian rata-rata empat (kendaraan) selama satu jam.

Panjang antrian sama maknanya dengan sekelompok kendaraan yang menunggu untuk dilayani oleh sistem dimana arus lalu lintas pada barisan terdepan antrian mempengaruhi kecepatan rata-rata dalam antrian tersebut. Persamaan (2.7) digunakan untuk menghitung panjang antrian 95 persentil :

$$Q_{95} = 900T \left[\frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{V_x}{C_{m,x}}\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}}\right) \times \left(\frac{V_x}{C_{m,x}}\right)}{150T}} \right] \left(\frac{C_{m,x}}{3600}\right) \quad (2.7)$$

Dimana :

Q_{95} = 95th persen antrian (kend);

V_x = Volume pergerakan x (kend/jam);

$C_{m,x}$ = Kapasitas pergerakan x (kend/jam);

T = Periode waktu analisis (jam), (untuk periode 15 menit, $T = 0,25$).

2.3.6 Pengendalian perlambatan (*control delay*)

Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:23-26), menjelaskan faktor keterlambatan yang dialami oleh pengendara motor sangat berhubungan dengan kontrol, geometri, lalu lintas, dan insiden (kejadian). 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. Dalam hal ini, hanya bagian dari total penundaan yang dikaitkan dengan langkah-langkah pengendalian, baik sinyal lalu lintas atau tanda berhenti, dihitung. Penundaan ini disebut penundaan kontrol dan penggunaannya konsisten. Penundaan kontrol mencakup penundaan deselerasi (penurunan kecepatan) awal, perpindahan waktu antrian, penghentian penundaan dan penundaan akselerasi (peningkatan) akhir.

Melalui pengukuran lapangan, kontrol *delay* didefinisikan sebagai total waktu berlalu dari saat kendaraan berhenti di akhir antrian hingga saat kendaraan berangkat dari garis berhenti. Total waktu yang telah berlalu ini termasuk waktu yang diperlukan kendaraan untuk bepergian dari posisi antrian terakhir ke posisi antrian pertama, termasuk perlambatan kendaraan dari kecepatan aliran bebas ke kecepatan kendaraan dalam antrian. Rata-rata kontrol *delay* untuk setiap gerakan

ke jalan minor tertentu adalah fungsi dari pendekatan kapasitas dan derajat kejenuhan. Model analisa yang digunakan untuk mengestimasi keterlambatan kontrol (Persamaan 2.8) mengasumsikan bahwa permintaan kurang dari kapasitas untuk periode analisis. Jika derajat kejenuhan lebih besar dari 0.9, rata-rata kontrol *delay* secara signifikan dipengaruhi oleh lamanya periode analisis. Secara umum, periode analisis yang disarankan adalah 15 menit. Jika permintaan melebihi kapasitas selama periode 15 menit, hasil penundaan yang dihitung oleh prosedur mungkin tidak akurat. Untuk kasus seperti ini, periode analisis harus diperpanjang untuk mencakup periode kejenuhan.

$$d = \frac{3600}{C_{m,x}} + 900T \left[\frac{V_x}{C_{m,x}} - 1 + \sqrt{\left(\frac{V_x}{C_{m,x}}\right)^2 + \frac{\left(\frac{3600}{C_{m,x}}\right) \times \left(\frac{V_x}{C_{m,x}}\right)}{450T}} \right] + 5 \quad (2.8)$$

Dimana :

- d = Kontrol *delay* (detik/kend);
- V_x = Volume pergerakan x (kend/jam);
- $C_{m,x}$ = Kapasitas pergerakan x (kend/jam);
- T = Periode waktu analisis (jam), (untuk periode 15 menit, T = 0,25).

Nilai konstan dari 5 detik/kendaraan di Persamaan 2.8 untuk memperhitungkan perlambatan kendaraan dari kecepatan aliran bebas ke kecepatan kendaraan dalam antrian dan peningkatan kendaraan dari jalur berhenti ke kecepatan aliran bebas. Kontrol *delay* untuk semua kendaraan pada persimpangan dapat dihitung sebagai rata-rata dari estimasi kontrol *delay* untuk setiap pergerakan pada lengan, bentuk persamaan :

$$d_A = \frac{d_r v_r + d_t v_t + d_l v_l}{v_r + v_t + v_l} \quad (2.9)$$

Dimana :

- d_A = Kontrol *delay* pada pendekat (detik/kend);

- $d_r d_t d_l$ = Kontrol *delay* untuk pergerakan belok kanan (*right turn*), lurus (*through*), dan belok kiri (*left turn*) (detik/kend);
- $v_r v_t v_l$ = Volume atau pergerakan arus lalu lintas belok kanan (*right turn*), lurus (*through*), dan belok kiri (*left turn*) pada lengan simpang (kend/jam).

2.3.7 Tingkat pelayanan (*level of service/LoS*)

Highway Capacity Manual 2000 dalam kutipan Khisty dan Lall (2005 : 215-216), tingkat pelayanan (*level of service/LoS*) adalah suatu ukuran kualitatif yang menjelaskan kondisi-kondisi operasional di dalam suatu aliran lalu lintas dan persepsi dari pengemudi dan/atau penumpang terhadap kondisi-kondisi tersebut. Faktor-faktor seperti kecepatan dan waktu tempuh, kebebasan bermanuver, perhentian lalu lintas, dan kemudahan serta kenyamanan adalah kondisi-kondisi yang mempengaruhi LoS. Setiap fasilitas dapat di evaluasi berdasarkan enam tingkat pelayanan A sampai F, dimana A mempresentasikan kondisi operasional terbaik dan F untuk kondisi terburuk.

Tingkat maksimum arus yang dapat diakomodasi oleh suatu fasilitas pada setiap LoS (terkecuali LoS F) disebut sebagai tingkat arus pelayanan dari fasilitas tersebut. Dengan demikian, setiap fasilitas mempunyai lima tingkat arus pelayanan, sesuai dengan masing-masing LoS (A sampai F). Tingkat arus pelayanan untuk suatu LoS tertentu adalah per jam maksimum dimana orang atau kendaraan biasanya diperkirakan akan dapat melalui sebuah titik atau ruas yang seragam pada suatu lajur atau jalan selama periode waktu tertentu pada kondisi jalan, lalu lintas, dan kondisi kontrol biasa. Periode waktu yang digunakan biasanya adalah 15 menit. Biasanya, tingkat arus pelayanan per jam didefinisikan sebagai empat kali volume 15 menit yang tertinggi.

Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:1-3), tingkat pelayanan (LoS) untuk persimpangan (*two way stop controlled/TWSC*) atau dua arah berhenti terkendalikan, berbeda dari kriteria persimpangan yang ditandai (*all way stop controlled/AWSC*) atau semua arah berhenti dikontrol, karena fasilitas

transportasi yang berbeda menciptakan persepsi pengemudi yang berbeda pula. Harapannya adalah bahwa persimpangan yang ditandai/dirancang untuk membawa volume lalu lintas yang lebih tinggi dan mengalami penundaan yang lebih besar dari pada persimpangan yang tidak ditandai. Dengan demikian, tingkat pelayanan (LoS) untuk persimpangan (TWSC) ditentukan oleh kontrol penundaan yang dihitung atau diukur dan ditentukan untuk setiap gerakan ke arah minor. Kriteria tingkat pelayanan diberikan dalam bentuk Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Kriteria Tingkat Pelayanan

Tingkat Pelayanan (<i>Level of Service</i>)	Rata-rata Kontrol Penundaan (<i>Average Control Delay</i>) (<i>sec/veh</i>)
A	0-10
B	>10-15
C	>15-25
D	>25-35
E	>35-50
F	>50

Sumber : *Highway Capacity Manual* 2000 (*Chapter 17:2*)

Berdasarkan kriteria tingkat pelayanan diatas (Khisty dan Lall, 2005:219-220), diperlihatkan dengan menggunakan nilai-nilai batas kepadatan. Perencanaan jalan dinyatakan dengan huruf A sampai dengan F yang berturut-turut menyatakan tingkat pelayanan yang terbaik sampai yang terburuk.

1. Tingkat Pelayanan A

LoS/*level of service* A, sepenuhnya arus bebas; yang ada adalah kecepatan arus bebas; kendaraan dapat bermanuver dengan mudah di dalam aliran lalu lintas; *spacing* rata-rata 528 *feet*. Pengaruh kecelakaan hanya bersifat lokal dan jarang terjadi.

2. Tingkat Pelayanan B

LoS/*level of service* B, mendekati arus bebas; umumnya kecepatan arus bebas; kemampuan untuk bermanuver di dalam aliran lalu lintas sedikit terbatas; *spacing* rata-rata 330 *feet*. Dampak dari kecelakaan kecil dan masih dapat ditanggulangi dengan mudah.

3. Tingkat Pelayanan C

LoS/*level of service* C, memungkinkan aliran arus dengan kecepatan yang masih pada atau mendekati kecepatan arus bebas; kebebasan bermanuver di dalam aliran lalu lintas semakin terbatas dan perpindahan lajur membutuhkan kewaspadaan pengemudi; *spacing* rata-rata 220 *feet*. Bahaya local akibat kecelakaan cukup besar dan biasanya akan terjadi antrian dibelakang suatu penghalang yang signifikan. Kecelakaan kecil masih dapat dikendalikan.

4. Tingkat Pelayanan D

LoS/*level of service* D, kecepatan mulai sedikit menurun dengan peningkatan arus; kepadatan mulai meningkat agak cepat; kebebasan bermanuver semakin terbatas; *spacing* rata-rata 165 *feet*. Kecelakaan kecil dapat mengakibatkan antrian.

5. Tingkat Pelayanan E

LoS/*level of service* E, menggambarkan operasi pada kapasitas kepadatan tertinggi; operasi mengkhawatirkan dan hampir tidak terdapat jeda yang dapat dimanfaatkan pada aliran lalu lintas; kemampuan manuver dalam aliran lalu lintas sangat rendah; *spacing* rata-rata 110 *feet* pada kecepatan yang masih diatas 49 mil/jam. Kecelakaan dapat mengakibatkan kemacetan serius dengan antrian yang panjang. Tingkat kenyamanan fisik dan psikologis pengemudi menjadi relatif buruk. Gangguan tertentu pada aliran lalu lintas seperti kendaraan yang masuk dari pintu tol dan kendaraan yang berpindah lajur dapat mengakibatkan kemacetan yang sangat panjang.

6. Tingkat Pelayanan F

LoS/*level of service* F, menggambarkan terhentinya arus kendaraan pada titik kemacetan seperti dipertemuan jalur, kondisi penyalipan atau perbaikan lajur. Kemacetan ini dapat pula disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas. Dalam banyak kasus, terhentinya arus terjadi ketika perbandingan antara tingkat arus dengan kapasitas actual telah melebihi 1,0. Operasi LoS F didalam suatu antrian adalah akibat dari suatu kemacetan atau penyempitan arah arus tersebut. LoS F juga menggambarkan kondisi-kondisi dititik penyempitan dan arus pelepasan antrian yang terjadi pada kecepatan dibawah 50 mil/jam.

Kapan pun kondisi ini terjadi, terdapat kemungkinan peningkatan panjang antrian yang cukup besar.

2.4 Penelitian Terdahulu

Penulisan proposal dalam penelitian Tugas Akhir ini, mengambil beberapa referensi kajian penelitian terdahulu, baik dalam bentuk tugas akhir, jurnal-jurnal penelitian, buku-buku literatur terkait, sebagai pedoman dalam langkah untuk melengkapi dan menyempurnakan penulisan Tugas Akhir ini. Adapun referensi penelitian terdahulu sebagai acuan dalam penelitian ini, antara lain :

1. Zulfhazli (2014:31-40), dalam penelitian teras jurnalnya tentang evaluasi kinerja simpang tiga tak bersinyal (studi kasus Simpang Polantas Cunda dan Simpang Selat Malaka Kota Lhokseumawe). Simpang Polantas Cunda dan Simpang Selat Malaka merupakan simpang tak bersinyal berlengan tiga dengan bundaran ditengahnya dan simpang tiga tak bersinyal tanpa bundaran. Kedua simpang ini merupakan titik bertemunya ruas jalan Banda Aceh - Medan dan Lhokseumawe, pintu keluar masuk lalu lintas dari dan menuju Lhokseumawe. Menyelesaikan permasalahan konflik lalu lintas diperlukan suatu pembangunan sarana dan prasarana yang mendukung, terutama peningkatan jaringan jalan, perencanaan persimpangan serta manajemen lalu lintas. Data Volume lalu lintas diambil selama 3 hari pada jam sibuk pagi, sibuk siang dan sibuk sore. Hasil analisa kinerja Simpang Polantas Cunda, pendekat A berada pada LoS E, nilai v/c sebesar 2.89 (nilai error), pendekat B berada pada LoS A dengan nilai v/c sebesar 0,29 dan pendekat C berada di LoS E dengan nilai v/c sebesar 0,95. Hal ini mengindikasikan pendekat B aliran lalu lintas terjadi tanpa hambatan dengan volume rendah dan tanpa ada gangguan dari kendaraan lain, sedangkan pendekat A dan pendekat C aliran lalu lintas tidak stabil dan kendaraan mulai terhenti akibat padatnya lalu lintas. Sedangkan kinerja Simpang Selat Malaka berada pada LoS A, nilai v/c sebesar 0,46 dan *delay* sebesar 7,1

detik, hal ini mengindikasikan aliran lalu lintas berjalan relatif tidak terganggu dengan volume tinggi dengan arus terbagi lurus dan belok kiri ataupun belok kanan.

2. Hanafiah (2010:24-32), analisa tingkat pelayanan simpang tak bersinyal tipe T dengan metode HCM 2000 (studi kasus Jalan Merdeka Barat Kota Lhokseumawe). Kota Lhokseumawe merupakan kota pusat kegiatan perdagangan, pendidikan, sosial dan budaya yang setiap hari dilewati oleh arus lalu lintas dari daerah sekitarnya. Akibatnya beberapa persimpangan potensial akan konflik dan rentan macet. Salah satu lokasi rawan konflik di persimpangan Jalan Merdeka Barat-Jaya Sakti. Konflik ini disebabkan oleh tidak adanya rambu-rambu lalu lintas asalkan kondisi geometris persimpangan tidak standar, sehingga selama jam-jam sibuk cenderung menjadi kemacetan. Sehubungan dengan masalah tersebut, penelitian ini mencoba menganalisis kinerja simpang sebagai solusi manajemen lalu lintas untuk mengatasi kemacetan di area simpang Jalan Merdeka Barat. Survei dan akuisisi di ketiga lengan perpotongan dilakukan dengan merekam pergerakan lalu lintas dengan *handycam records* selama 3 hari, pada jam-jam sibuk di pagi, siang dan sore hari. Hasil metode analisis HCM 2000, jumlah keterlambatan pada lengan Timur 19,75 detik/smp, terletak di tingkat pelayanan C, perlambatan pada lengan barat dan selatan 30,76 detik / smp, terletak di tingkat pelayanan D. Alternatif pendekat jalan dilakukan pelebaran jalan Jaya Sakti hingga 7 meter dan Jalan Merdeka Barat hingga 14 meter, penggunaan median pada 4 lajur 2 arah dapat mengurangi kinerja rata-rata persimpangan.
3. Mardhiyah (2017:1-10), analisis kinerja simpang tak bersinyal berdasarkan metode *highway capacity manual* (studi kasus Simpang Langkak Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya). Persimpangan ini bertipe lengan 322 yang terletak di Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya merupakan salah satu bagian yang harus diperhatikan dalam rangka melancarkan arus transportasi. Permasalahan utama dan juga yang menjadi tujuan dari penelitian yaitu seberapa besar kinerja kapasitas persimpangan terhadap

volume arus lalu lintas, bagaimana pengaruh hambatan samping terhadap konflik arus lalu lintas, dan nilai tingkat pelayanan yang diakibatkan oleh kinerja simpang tersebut. Batasan kajian penelitian, lokasi survey Simpang Langkak (simpang tiga tak bersinyal) ruas jalan Meulaboh-Tapak Tuan di Sta 18+100 (dari Sta 00+000 Kota Suka Makmue), radius pemantauan 100 meter setiap lengan, pengamatan 3 hari dari jam 07.00-09.00 WIB, jam 12.00-14.00 WIB dan jam 16.00-18.00 WIB. Metode digunakan *highway capacity manual* 1993. Berdasarkan hasil volume lalu lintas yang terjadi pada tipe lengan 322 simpang sebesar 1.910 smp/jam terjadi hari Senin, untuk jalan minor 525 smp/jam dan jalan major sebesar 1.385 smp/jam, dengan kapasitas total 2.183 smp/jam yang komposisi arus lalu lintas 1.610 smp/jam, jadi kapasitas berada diatas volume arus lalu lintas. Hambatan samping terjadi hari Jum'at 135 frekuensi kejadian, yang kondisi daerah dalam kategori permukiman dan beberapa angkutan umum dan lain-lainnya, dengan skala kelas hambatan samping “rendah”. Derajat kejenuhan simpang kategori tidak jenuh, karena hasil yang didapatkan $0.74 < DS$ ($DS = 0.80-0.90$ ketetapan) dengan rata-rata *delay* 8.49 detik < 15 detik. Nilai peluang antrian yang terjadi 44% batas atas dan batas bawah sebesar 22% dengan kriteria *level of service in control delay* kategori D dimana arus tidak stabil, kadang harus memperlambat kecepatan, karena *stop signs and give way (yield) signs* pada tingkat $25 < d \leq 35$.

4. Ramadhan, Purwanto dan Sahrullah (2015:1-14), analisis arus lalu lintas simpang tak bersinyal studi kasus pada simpang jalan Untung Suropati – jalan Ir. Sutami – jalan Selamat Riyadi dikota Samarinda. Penelitian ini dilakukan di tiga lengan persimpangan *unsignalized* (jalan Untung Suropati – jalan Ir. Sutami dan jalan Selamat Riyadi). Survei diadakan pada jam puncak pagi, dari jam sibuk pada siang hari, dan jam sibuk malam hari dengan menggunakan penghitung manual dan kamera video. Survei yang diadakan di perempatan jalan Untung Suropati, Senin, Kamis dan Sabtu. Analisis performa persimpangan *unsignalized* digunakan MKJI 1997. Analisis *lag* kritis menggunakan metode Raff. Analisis kapasitas lalu lintas belok kanan dari jalan minor di persimpangan volume konflik lalu lintas menggunakan

formula volume konflik lalu lintas HCM 1994 dan 2000. Hasil dari kedua kinerja persimpangan, itu bisa diakui bahwa tingkat kejenuhan lebih dari 1,00 dan *delay* adalah lebih dari 15 detik/smp dan kemungkinan antrian lebih dari 35%. Ini menunjukkan bahwa kedua kondisi persimpangan buruk. Nilai jeda kritis persimpangan Untung Suropati adalah 2,81 detik. Dengan demikian, perilaku *driver* dalam lalu lintas yang ramai tidak menunggu kesenjangan. Kapasitas potensi lalu lintas belok kanan dari lalu lintas jalan minor di dalam volume konflik lalu lintas dari simpang Untung Suropati di arah Timur 0,03%-0,37%. Pergantian kendaraan yang tepat di jalan minor persimpangan kota Untung Suropati sangat kecil sehingga ada kendaraan yang menumpuk di jalan minor. Di persimpangan Timoho, kendaraan belok kanan yang menyerap dari jalan minor sempit kecil terjadi pada pendekatan Timur jalan minor.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab 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.

3.1 Bagan Alir 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. Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Lampiran A Gambar A.3.1 Halaman 46.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Simpang Gunung 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/Tugu Simpang Pelor) berada di Kecamatan Meureubo Gampong Gunung Kleng Kabupaten 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, Kabupaten Aceh Barat. Radius pengamatan pada persimpangan 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). Untuk lokasi penelitian/pengamatan

dapat dilihat pada peta infrastruktur Kabupaten Aceh Barat dan *site plan* jaringan jalan dari *google earth* terlampir pada Lampiran A Gambar A.1.1-A.1.2 Halaman 42-43.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode dalam melakukan pengumpulan data penelitian dengan cara mengumpulkan literatur-literatur terkait baik dari buku maupun jurnal penelitian terdahulu sebagai langkah acuan dasar pengerjaan penelitian ini. Beberapa data yang diperlukan berupa data primer (data yang diperoleh dari pencatatan langsung di lapangan secara manual) dan data sekunder (data-data yang diperoleh dari instansi maupun literatur terkait diambil dari buku-buku/jurnal publikasi dan pedoman yang telah ditetapkan Pemerintah Republik Indonesia sebagai acuan dasar).

3.3.1 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. Untuk data geometrik persimpangan dan gambaran foto-foto lapangan diperlihatkan pada Lampiran A Gambar A.1.3-A.1.4 Halaman 44-45.

Waktu pengamatan untuk data volume lalu lintas di Simpang Tiga Gunong Kleng ini dilakukan selama tiga hari, yakni hari Senin-Kamis dianggap 1 hari (diambil hari Kamis), Jum'at-Sabtu dengan anggapan 1 hari (diambil hari Sabtu) dan Minggu 1 hari selama 6 jam per hari. Adapun waktu pengamatan terbagi ke dalam tiga sesi (sesi I dimulai jam 07.00-09.00 WIB pada waktu pagi, sesi II jam 12.00-14.00 WIB pada waktu siang hari dan sesi ke III jam 16.00-18.00 WIB pada waktu sore hari).

3.3.2 Data sekunder

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

3.4 Metode Pengolahan Data

Setelah data terkumpul tahapan selanjutnya melakukan analisa data untuk mengetahui volume lalu lintas yang melewati setiap tiga lengan persimpangan, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan simpang sehingga dapat diketahui kinerja Simpang Tiga Gunong Kleng (simpang tiga tak bersinyal) ini. Perhitungan data diolah dengan menggunakan aplikasi *microsoft excel*.

3.4.1 Volume lalu lintas (*traffic volume*)

Volume lalu lintas diamati dengan menghitung jumlah kendaraan yang melewati pasti melakukan gerakan (membelok/berpisah disebut *diverging*, membaur/bergabung disebut *merging*, dan memotong/perpotongan disebut *crossing*) 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.

3.4.2 *Critical gap* dan *Follow up time*

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

Persamaan yang digunakan adalah Persamaan 2.1-2.2 Halaman 11-12 dan dengan berdasarkan Tabel 2.1 Halaman 12.

3.4.3 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. Persamaan yang digunakan adalah Persamaan 2.3-2.5 Halaman 13-15.

3.4.4 Derajat kejenuhan (*degree of saturation/DS*)

Derajat kejenuhan dihitung berdasarkan hasil pembagian antara volume arus lalu lintas total dengan kapasitasnya dengan menggunakan Persamaan 2.6 Halaman 16.

3.4.5 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. Persamaan yang digunakan adalah Persamaan 2.7 Halaman 17.

3.4.6 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, perpidahan waktu antrian, penghentian penundaan dan penundaan akselerasi (peningkatan) akhir. Persamaan yang digunakan adalah Persamaan 2.8-2.9 Halaman 18.

3.4.7 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 pelayanan dikategorikan dari yang terbaik (A) sampai yang terburuk (tingkat pelayanan F), seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.2 Halaman 20.

3.5 Metode Analisa Data

Data yang sudah dikumpulkan lebih lanjut di analisa, selanjutnya data tersebut diolah menggunakan metode *highway capacity manual* (HCM) 2000 seperti yang diperlihatkan pada formulir perhitungan pada Lampiran Tabel B.4.9-B.4.14 Halaman 67-72 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 (dari Sta 00+000 Kota Meulaboh/Tugu Simpang Pelor) berada di Kecamatan Meureubo Gampong Gunong Kleng Kabupaten Aceh Barat.

BAB IV

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 lalu lintas yang melewati setiap tiga lengan persimpangan, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan simpang sehingga dapat diketahui kinerja Simpang Tiga Gunong Kleng (simpang tiga tak bersinyal).

4.1 Hasil

Hasil perhitungan yang diberikan, merupakan seluruh hasil-hasil perhitungan yang dilakukan pada penelitian ini tentang volume lalu lintas yang melewati setiap tiga lengan persimpangan, *critical gap* dan *follow up time*, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian, perlambatan (*delay*), dan tingkat pelayanan simpang sehingga dapat diketahui kinerja Simpang Tiga Gunong Kleng.

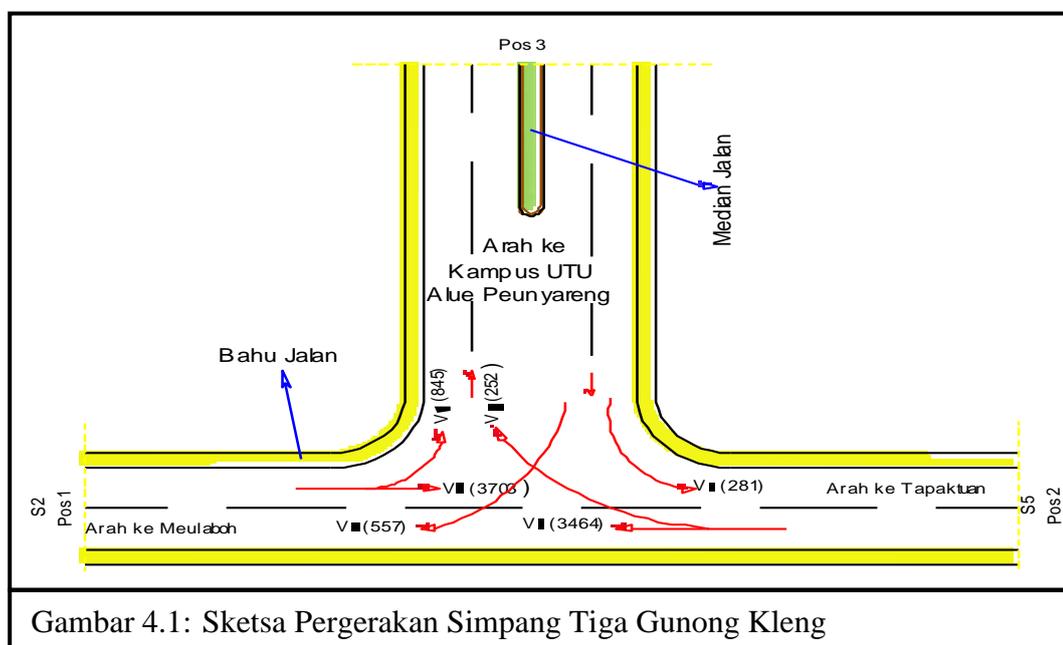
4.1.1 Volume lalu lintas (*traffic volume*)

Berdasarkan 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 4.1 dan gambaran sketsa Simpang Tiga Gunong Kleng diperlihatkan pada Gambar 4.1 berikut ini.

Tabel 4.1 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 4.1: Sketsa Pergerakan Simpang Tiga Gunong Kleng

4.1.2 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 4.2 dan diperlihatkan juga pada bab II Halaman 12. 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 *critical gap* dan *follow up time* ditampilkan pada Tabel 4.3 dan untuk lebih jelasnya diperlihatkan pada Lampiran B Tabel B.4.11 Halaman 69.

Tabel 4.2 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

Sumber : Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:7)

Tabel 4.3 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

4.1.3 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.

4.1.4 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. Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran B Tabel B.4.14 Halaman 72.

4.1.5 Panjang antrian (*queue lengths*)

Hasil perhitungan panjang antrian (*queue length*) pada 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. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat hasil perhitungan pada Lampiran B Tabel B.4.14 Halaman 72.

4.1.6 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. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat hasil perhitungan pada Lampiran B Tabel B.4.14 Halaman 72.

4.1.7 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). Untuk lebih jelasnya tentang kriteria tingkat pelayanan (*LoS/level of service*) dan hasil perhitungan keseluruhan terkait tentang tingkat pelayanan simpang dapat dilihat Tabel 2.2 Halaman 20 dan Lampiran B Tabel B.4.14 Halaman 72.

4.2 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 (V_1 sebesar 845 veh/h) dan (V_2 sebesar 3703 veh/h), dan untuk pergerakan dari arah Tapaktuan ke Meulaboh (V_3 sebesar 3464 veh/h) dan (V_4 sebesar 252 veh/h). Sedangkan untuk pergerakan dari arah Kampus UTU Alue Peunyareng V_5 berjumlah 281 veh/h dan V_6 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).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 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. Adapun kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini, antara lain :

1. Volume lalu lintas yang terjadi dari arah pergerakan 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.

5.2 Saran

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 apabila kemacetan terjadi dikarenakan adanya hambatan samping sisi 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. Pengembangan penelitian dapat juga dilakukan dengan

metode lain seperti Metode *Highway Capacity Manual* 2010 atau dengan metode-metode yang lainnya;

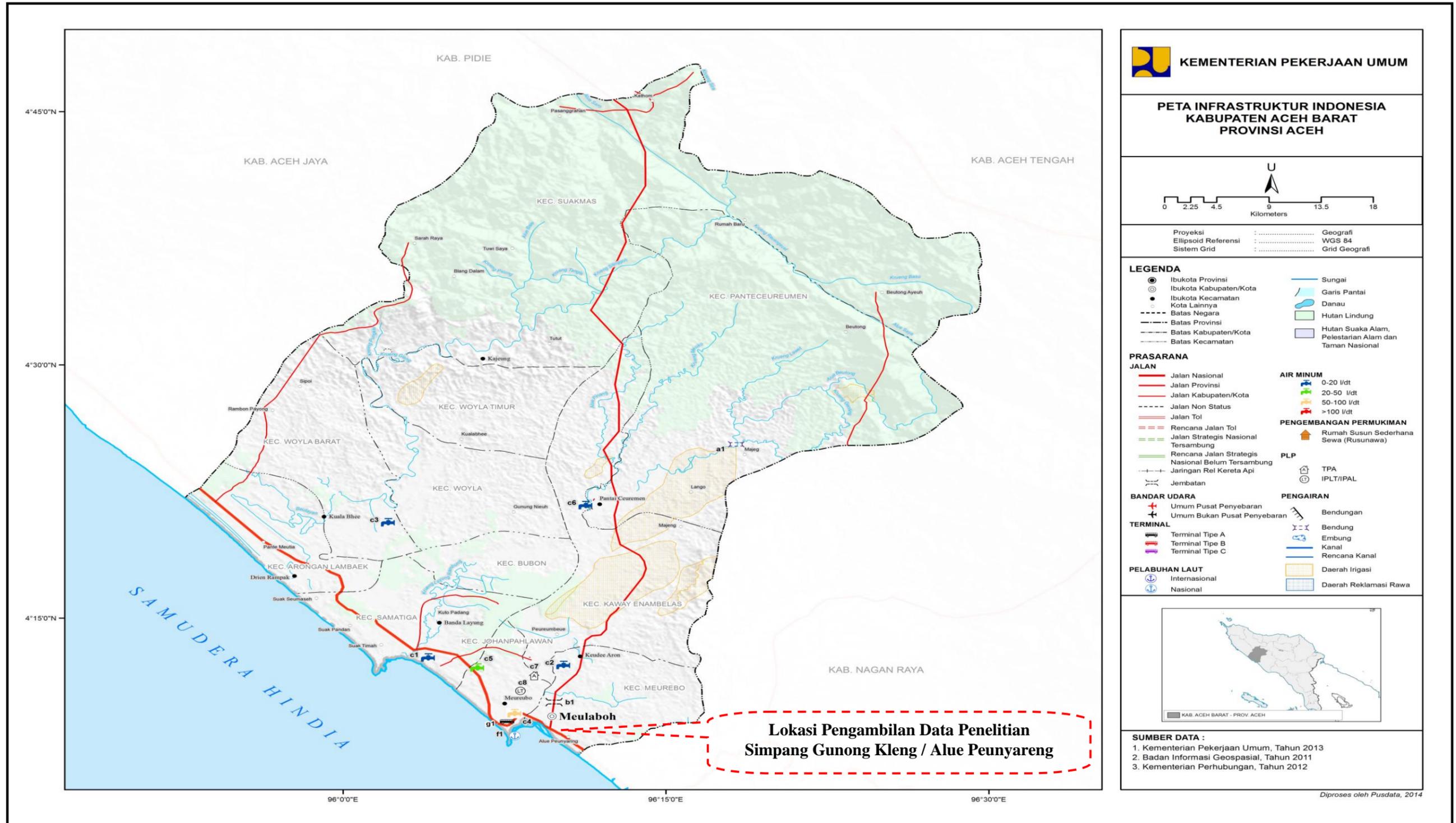
3. Hasil akhir dari tingkat pelayanan (*LoS/level of service*) yang terjadi pada Simpang Tiga Gunong Kleng memang menunjukkan pada tingkat A untuk saat ini, kemungkinan pada 15 tahun kemudian atau beberapa tahun kedepan, efektifitas kampus Universitas Teuku Umar terus meningkat dari segi minat calon mahasiswa baru masuk ke perguruan tinggi negeri tersebut. Maka dari itu, peningkatan kendaraan di seputaran Simpang Tiga Gunong Kleng juga akan meningkat.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

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. 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.
10. 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.
11. 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.

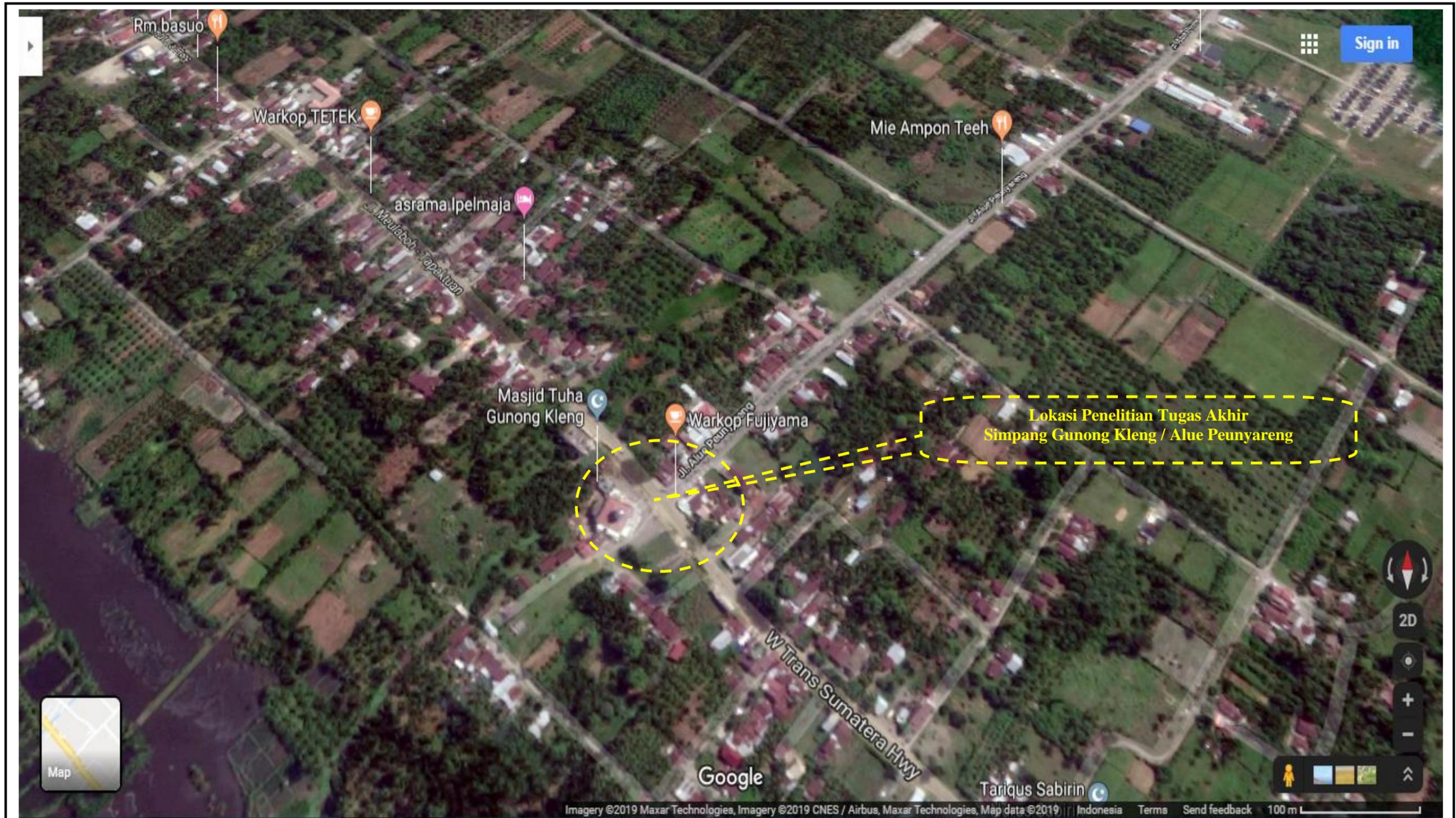
Lampiran A



Gambar A.1.1 : Peta Infrastruktur Kabupaten Aceh Barat

Sumber : <http://loketpeta.pu.go.id/peta-infrastruktur-kabupaten-aceh-barat-2014>. [Accessed 14 September 2019, Pukul 13.46]

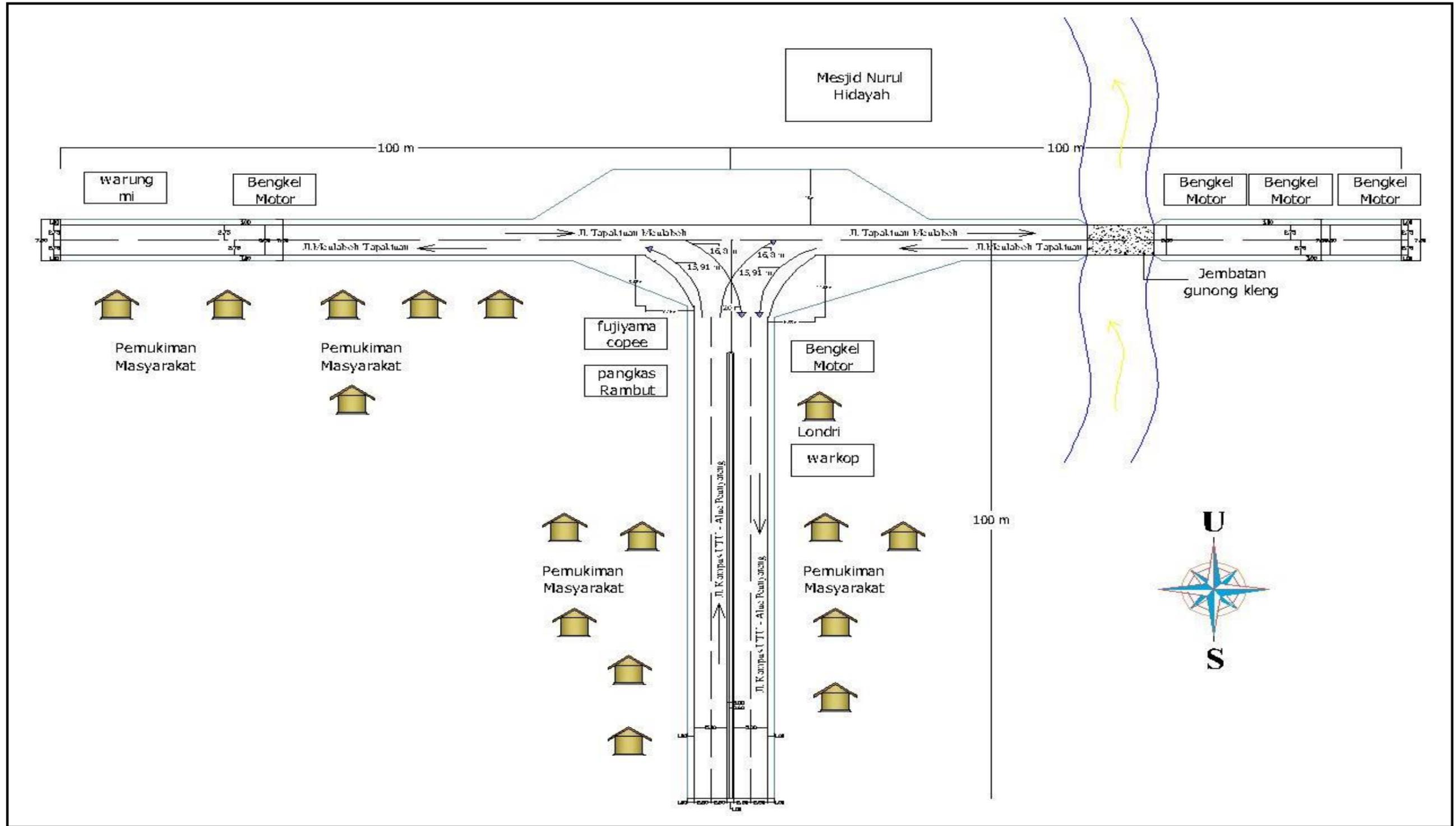
Lampiran A



Gambar A.1.2 : Site Plan Jaringan Jalan atau Lokasi Penelitian

Sumber : <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]

Lampiran A



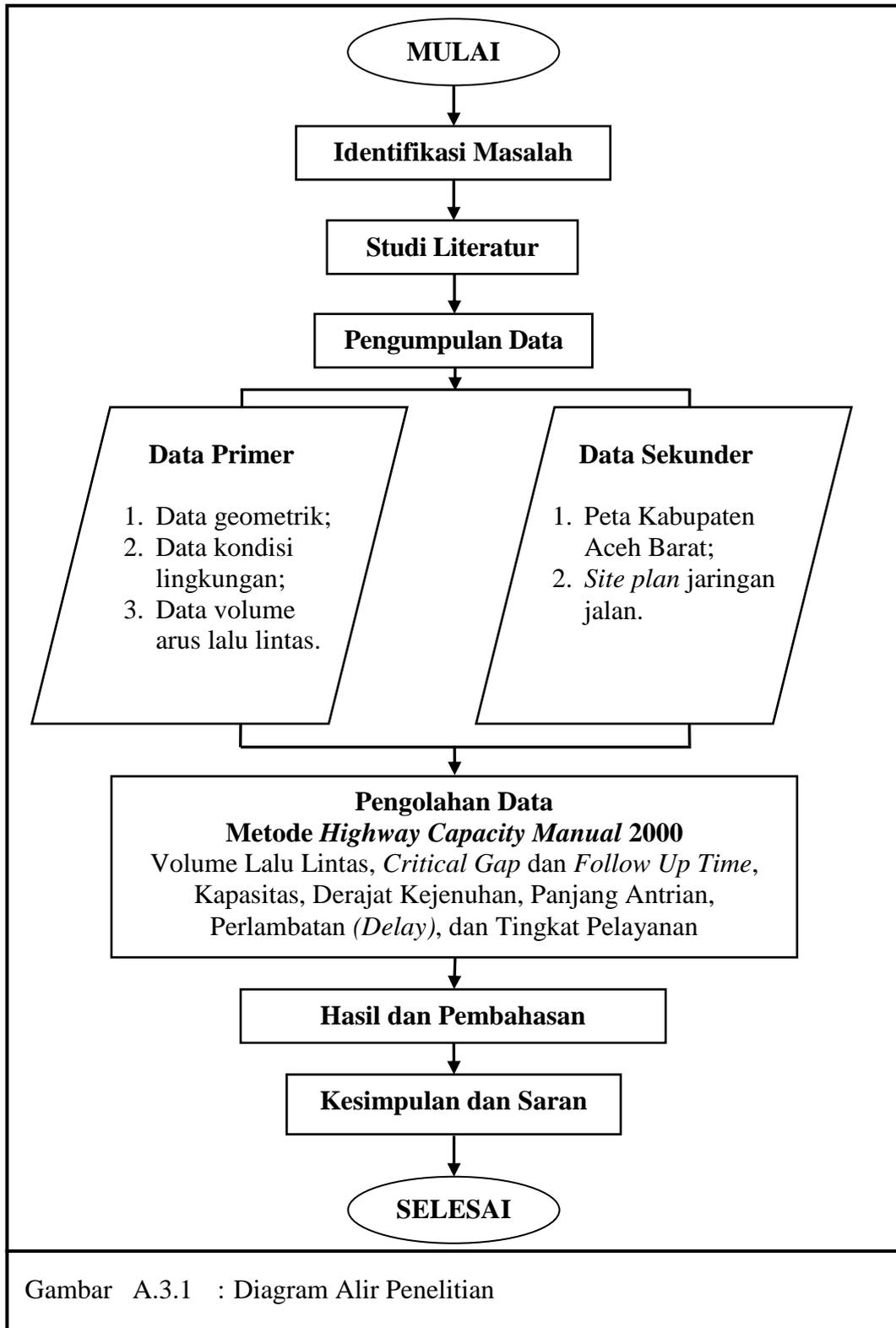
Gambar A.1.3 : Geometrik Simpang atau *Layout* Persimpangan

Lampiran A



Gambar A.1.4 : Foto Kondisi Simpang Gunong Kleng - Alue Peunyareng (Simpang Tiga Tak Bersinyal) Ruas Jalan Meulaboh – Tapak Tuan pada Sta 08+000

Lampiran A



Gambar A.3.1 : Diagram Alir Penelitian

Lampiran B

Tabel B.4.8 : Data Rekap Hambatan Samping Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gampong Gunong Kleng (3 Tabel)

Tabel 1 Data Hambatan Samping Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng - Gp. Gunong Kleng

Nama Jalan : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng Operator : 4
 Tanggal : 20 - 06 - 2020 Pos : 1
 Hari : Kamis Cuaca : Cerah

Waktu	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir/Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk	Kendaraan Lambat	Total Kejadian
	Faktor Bobot (0.5)	Faktor Bobot (1.0)	Faktor Bobot (0.7)	Faktor Bobot (0.4)	
07.00-07.15	4	12	0	0	16
07.15-07.30	3	10	0	0	13
07.30-07.45	4	19	2	0	25
07.45-08.00	4	7	0	2	12
08.00-08.15	2	13	1	0	17
08.15-08.30	4	5	0	0	9
08.30-08.45	2	15	1	1	19
08.45-09.00	3	10	0	0	13
12.00-12.15	3	25	0	0	28
12.15-12.30	5	22	1	0	28
12.30-12.45	3	16	0	0	19
12.45-13.00	4	14	1	0	18
13.00-13.15	4	18	1	0	23
13.15-13.30	3	12	1	0	16
13.30-13.45	2	10	0	1	12
13.45-14.00	2	7	1	0	9
16.00-16.15	3	9	1	1	13
16.15-16.30	3	3	0	0	6
16.30-16.45	5	16	1	0	22
16.45-17.00	4	15	0	0	19
17.00-17.15	2	14	1	0	17
17.15-17.30	3	5	0	1	8
17.30-17.45	5	6	0	0	11
17.45-18.00	2	9	1	0	12
Total Kejadian	71	292	14	8	384

Lampiran B

Tabel 2 Data Hambatan Samping Simpang Tiga Paya Peunaga Meureubo

Nama Jalan : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng

Operator : 4

Tanggal : 22 - 06 - 2020

Pos : 2

Hari : Sabtu

Cuaca : Cerah

Waktu	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir/Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk	Kendaraan Lambat	Total Kejadian
	Faktor Bobot (0.5)	Faktor Bobot (1.0)	Faktor Bobot (0.7)	Faktor Bobot (0.4)	
07.00-07.15	3	14	0	0	17
07.15-07.30	1	9	0	0	10
07.30-07.45	3	3	0	0	6
07.45-08.00	2	7	0	0	9
08.00-08.15	2	15	1	0	17
08.15-08.30	2	14	0	0	16
08.30-08.45	1	8	0	0	9
08.45-09.00	5	13	1	0	18
12.00-12.15	1	17	0	0	18
12.15-12.30	2	13	0	0	15
12.30-12.45	1	12	1	0	13
12.45-13.00	2	17	0	0	19
13.00-13.15	1	13	0	1	15
13.15-13.30	0	5	0	0	5
13.30-13.45	1	11	1	0	12
13.45-14.00	4	8	0	0	12
16.00-16.15	1	4	0	0	5
16.15-16.30	2	13	0	0	15
16.30-16.45	0	4	0	0	4
16.45-17.00	4	6	0	0	10
17.00-17.15	1	9	0	0	10
17.15-17.30	3	9	1	0	13
17.30-17.45	1	5	0	0	6
17.45-18.00	2	4	0	0	6
Total Kejadian	39	233	4	2	278

Lampiran B

Tabel 3 Data Hambatan Samping Simpang Tiga Paya Peunaga Meureubo

Nama Jalan : Simpang Tiga Tak Bersinyal, Alue Peunyareng
 Tanggal : 23 - 06 - 2020
 Hari : Minggu

Operator : 4
 Pos : 3
 Cuaca : Cerah

Waktu	Pejalan Kaki	Kendaraan Parkir/Berhenti	Kendaraan Keluar Masuk	Kendaraan Lambat	Total Kejadian
	Faktor Bobot (0.5)	Faktor Bobot (1.0)	Faktor Bobot (0.7)	Faktor Bobot (0.4)	
07.00-07.15	4	14	0	0	18
07.15-07.30	3	9	0	0	12
07.30-07.45	3	7	0	0	10
07.45-08.00	2	12	0	0	14
08.00-08.15	3	9	0	0	12
08.15-08.30	5	11	0	0	16
08.30-08.45	2	12	0	0	14
08.45-09.00	1	20	0	0	21
12.00-12.15	2	8	0	0	10
12.15-12.30	1	22	0	0	23
12.30-12.45	1	13	0	0	14
12.45-13.00	2	13	0	0	15
13.00-13.15	0	10	0	0	10
13.15-13.30	2	7	0	0	9
13.30-13.45	2	12	0	0	14
13.45-14.00	1	4	0	0	5
16.00-16.15	2	7	0	0	9
16.15-16.30	2	8	0	2	12
16.30-16.45	0	6	0	2	8
16.45-17.00	2	3	0	3	8
17.00-17.15	1	5	0	0	6
17.15-17.30	1	6	0	0	7
17.30-17.45	2	4	0	0	6
17.45-18.00	2	6	0	0	8
Total Kejadian	41	228	0	6	275

Lampiran B

Tabel B.4.9 Geometrics and Movements, Vehicle Volumes and Adjustments, Pedestrian Volumes and Adjustments

TWSC - UNSIGNALIZED INTERSECTIONS WORKSHEET						
Worksheet 1						
General Information				Site Information		
Analyst	Heri Hatta			Intersection	Simpang Tiga Alue Peunyareng - Gunung Kleng (Meureubo)	
Agency or Company	Tugas Akhir, Fakultas Teknik - UTU			Jurisdiction	Aceh Barat	
Date Performed	22 Juni 2020			Analysis Year	2020	
Analysis Time Period	07.00-09.00, 12.00-14.00 dan 16.00-18.00 WIB					
Geometrics and Movements						
Worksheet 2						
Vehicle Volumes and Adjustments						
Movement	Vehicle Volumes and Adjustments					
	1	2	3	4	5	6
Volume (veh/h)	845	3703	3464	252	281	557
Peak hour factor, PHF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Hourly flow rate (veh/h)	845	3703	3464	252	281	557
Proportion of heavy vehicles, P_{HV}	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Pedestrian Volumes and Adjustments						
Movement	7		8		9	
Flow, V_x (ped/h)	34		28		9	
Lane width, w (m)	5,50		5,50		10,00	
Walking speed, $1 S_p$ (m/s)	1,2		1,2		1,2	
Percent blockage, f_p	0,043		0,035		0,021	
1. Default walking speed = 1.2 m/s						
Sumber : Highway Capacity Manual 2000 (Chapter 17:51)						