

PERENCANAAN SIMPANG TAK BERSINYAL MENJADI SIMPANG BUNDARAN (*ROUNDABOUT*) (Studi Kasus Simpang Samudera Kota Lhokseumawe)

Zulfhazli, Nura Usrina, Muthmainnah, Rena Maulida dan Muhammad Ikhsan Nur

Jurusan Teknik Sipil Universitas Malikussaleh- Lhokseumawe
Email: zulfhazli@unimal.ac.id, nura.usrina@unimal.ac.id, muthmainnah.muthe@unimal.ac.id,
rena.maulida@unimal.ac.id, muhammad.ihسان.nur@gmail.com

Abstrak

Bundaran (*roundabout*) merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pengendalian persimpangan yang lain. Dilihat secara visual, Simpang Samudera tidak dapat berfungsi secara optimal ketika arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut sudah sangat tinggi. Salah satu penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan perencanaan perubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bundaran. Setelah mengidentifikasi komposisi volume lalu lintas pada saat kondisi eksisting didapatkan volume tertinggi lalu lintas terjadi pada hari Rabu sebesar 3.852 kend/jam dan juga akan menjadi acuan dalam perencanaan diameter bundaran. Selanjutnya menganalisa kinerja Simpang Samudera setelah dilakukan perencanaan bundaran maka didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (DS) 0,50 ini berarti kinerja perencanaan bundaran pada Tahun 2018 masih dalam kondisi normal yaitu $DS < 0,75$ seperti yang disyaratkan MKJI 1997. Sedangkan hasil setelah dilakukan proyeksi 10 tahun di peroleh Derajat Kejenuhan (DS) 1,18 sehingga kinerja bundaran proyeksi Tahun 2028 tidak mampu lagi melayani lalu lintas dengan baik dan efektif yaitu $DS > 0,75$.

Kata kunci: *Perencanaan Bundaran, MKJI 1997*

Pendahuluan

Keadaan lalu lintas di perkotaan dengan volume yang tinggi memungkinkan timbul konflik-konflik lalu lintas yang biasanya terjadi di persimpangan dan bisa membahayakan keselamatan pengguna jalan. Perencanaan simpang tak bersinyal menjadi simpang bundaran merupakan salah satu cara untuk mengurangi titik konflik yang berada di persimpangan. Bundaran (*roundabout*) merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya digunakan sebagai titik pertemuan antara beberapa ruas jalan dan mempunyai tingkat keselamatan yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pengendalian persimpangan yang lain.

Simpang Samudera adalah salah satu simpang tak bersinyal yang berada di Kota Lhokseumawe. Simpang Samudera menghubungkan Jalan Samudera, Jalan Iskandar Muda, Jalan Malikussaleh, dan Jalan Palapa. Dilihat secara visual, Simpang Samudera tidak dapat berfungsi secara optimal ketika arus lalu lintas yang melewati simpang tersebut pada jam puncak pagi hari, siang hari dan sore hari. Penyebabnya dikarenakan lokasi Simpang Samudera sangat strategis dalam prasarana penunjang segala aktivitas di lingkungan sekitarnya yang merupakan area perkantoran, pendidikan, kesehatan, pertokoan dan pemukiman.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka harus dilakukan penanganan agar kinerja pada Simpang Samudera dapat bekerja dengan optimal. Salah satu penanganan yaitu dengan perencanaan perubahan simpang tak bersinyal menjadi simpang bundaran menggunakan metode Pedoman Perancangan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang Tahun 2004. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya volume dan komposisi lalu lintas di Simpang Samudera Kota Lhokseumawe dan akan menjadi acuan dalam melakukan perencanaan Bundaran,

dan juga untuk mengetahui kinerja Simpang Samudera setelah dilakukan perencanaan dari simpang tak bersinyal menjadi simpang Bundaran pada tahun 2018 dan proyeksi kinerja bundaran pada tahun 2028.

Tinjauan Pustaka

Simpang Tak Bersinyal. Simpang tak bersinyal adalah simpang yang tidak memiliki alat pemberi isyarat lampu lalu lintas. Pada umumnya simpang tak bersinyal di pergunakan di daerah permukiman perkotaan serta daerah pedesaan maupun pada daerah pedalaman bagi persimpangan antara jalan lokal ataupun lingkungan yang arus lalu lintasnya cukup rendah. Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI, 1997) pada umumnya simpang tak bersinyal dengan pengaturan hak jalan (prioritas dari sebelah kiri) digunakan daerah pemukiman perkotaan dan daerah pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas pedalaman untuk persimpangan antara jalan lokal dengan arus lalu lintas rendah. Untuk persimpangan dengan kelas dan atau fungsi jalan yang berbeda, lalu lintas pada minor harus diatur dengan tanda "Yield" atau "stop". Simpang tak bersinyal paling efektif apabila ukurannya kecil dan daerah konflik lintasnya ditentukan dengan baik. Simpang ini sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua lajur tak berbagi.

Kondisi Lalu Lintas. Data lalu lintas dibagi dalam beberapa tipe kendaraan, yaitu kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), sepeda motor (MC), dan kendaraan tak bermotor (UM). Arus lalu lintas tiap pendekatan dibagi dalam tipe pergerakan, antara lain: gerakan belok kanan (RT), gerakan belok kiri (LT), dan gerakan lurus (ST). Ukuran Kinerja Bundaran Menurut MKJI 1997 Ukuran kinerja dapat diperkirakan untuk kondisi geometrik, lingkungan, dan lalu lintas tertentu dengan metode yang diuraikan.

- a. Kapasitas, MKJI (1997) mendefinisikan bahwa kapasitas adalah arus lalu lintas maksimum yang dapat dipertahankan (tetap) pada suatu bagian jalan dalam kondisi tertentu dinyatakan dalam kendaraan/jam atau smp/jam.
- b. Derajat kejenuhan, yaitu rasio arus terhadap kapasitas, digunakan sebagai faktor utama dalam menentukan tingkat kinerja simpang dan segmen jalan. Nilai derajat kejenuhan menunjukkan apakah segmen jalan tersebut mempunyai masalah kapasitas atau tidak (MKJI, 1997).
- c. Tundaan (Delay), merupakan total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu simpang.
- d. Peluang antrian, menurut MKJI, 1997 adalah kemungkinan terjadinya antrian kendaraan pada suatu simpang, dinyatakan pada suatu range nilai yang di dapat dari hubungan antara derajat kejenuhan dan peluang antrian.

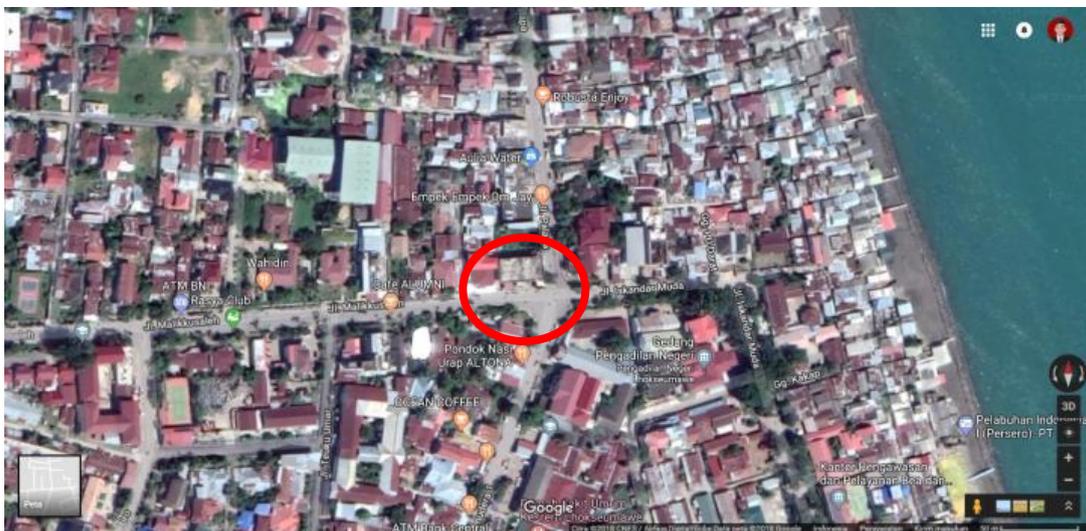
Pengertian Bundaran. Bundaran (*roundabout*) merupakan salah satu jenis pengendalian persimpangan yang umumnya dipergunakan pada daerah perkotaan dan luar kota. Bundaran juga bisa diartikan sebagai bagian jalinan yang dikendalikan dengan aturan lalu lintas Indonesia yaitu memberi jalan pada arus lalu lintas yang kiri. Bagian jalinan dibagi dua tipe utama yaitu bagian jalinan tunggal dan bagian jalinan bundaran. Bundaran pertama kali di kembangkan di inggris dan Amerika, termasuk banyak digunakan di Indonesia. Bundaran dianggap sebagai jalinan yang berurutan. Bundaran paling efektif jika digunakan persimpangan antara jalan dengan ukuran dan tingkat arus yang sama. Karena itu bundaran sangat sesuai untuk persimpangan antara jalan dua-lajur atau empat-lajur. Untuk bagian jalinan bundaran, metode dan prosedur yang diuraikan dalam (MKJI, 1997) mempunyai dasar empiris. Alasan dalam hal aturan memberi jalan, disiplin lajur, dan antri tidak mungkin digunakannya model yang besar pada pengambilan celah

Metodologi Penelitian

Tahapan Pelaksanaan Penelitian, Dalam melakukan penelitian ini, adapun tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

- Tahap persiapan, berupa studi kepustakaan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan perencanaan bundaran yang diperoleh dari berbagai sumber literatur dan kinerja bundaran.
- Tahap survei, berupa pengamatan dilapangan untuk menentukan waktu pengamatan arus lalu lintas.
- Tahap pengumpulan data, dimana data yang diperoleh dengan survei lapangan berupa kondisi lingkungan, geometrik jalan, dan volume kendaraan yang melewati simpang.

Lokasi Penelitian. Lokasi penelitian ini dilakukan pada jalan Samudera, Kota Lhokseumawe.



Gambar 1. Simpang Samudera Kota Lhokseumawe

Metode Pengambilan Data. Dalam penelitian dilakukan dua metode pengambilan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung dari lapangan yang berupa :

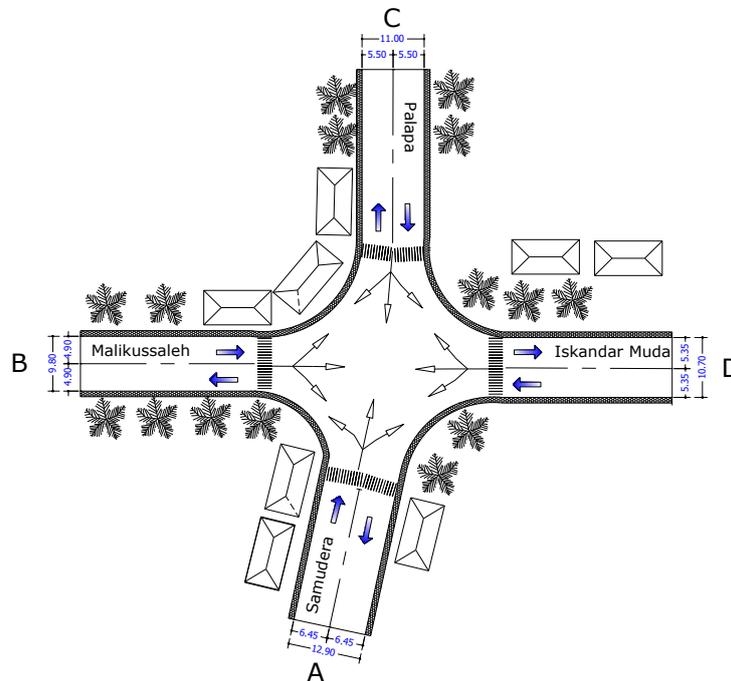
- Volume kendaraan yang melewati setiap lengan simpang, dimana setiap kendaraan berdasarkan jenis dan arah pergerakannya dilakukan pencatatan.
- Kondisi geometrik dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan, pengukuran dilakukan dengan mengukur masing-masing lebar lengan pada simpang dengan menggunakan roll meter, kemudian digambarkan sketsa simpang berdasarkan ukuran lebar pada masing-masing lengan simpang.
- Kondisi lingkungan simpang yang diamati secara visual.

Data sekunder adalah data yang didapatkan dari instansi terkait sebagai data penunjang, data ini meliputi peta jaringan jalan, peta Kota Lhokseumawe, jumlah penduduk dan pertumbuhan kendaraan

Hasil dan Pembahasan

Geometrik dan Pergerakan Lalu Lintas Persimpangan. Kondisi geometrik persimpangan menjadi objek analisa terdiri dari empat lengan. Lebar pendekat A (WA) atau Jalan Samudera memiliki lebar jalan 12,90 m, untuk pendekat B (WB) atau Jalan Malikussaleh memiliki lebar jalan 9,8 m, untuk pendekat C (WC) atau Jalan

Palapa memiliki lebar jalan 11 m dan untuk pendekat D (WD) memiliki lebar jalan 10,70 m. Untuk sketsa geometrik dan pergerakan lalu lintas bisa di lihat Pada Gambar 2. Kondisi lingkungan di Simpang Samudera terdapat pertokoan, Cafe dan beberapa warung di sepanjang tepi jalan tersebut, sehingga empat lengan tersebut termasuk dalam kategori tipe lingkungan jalan Komersial.

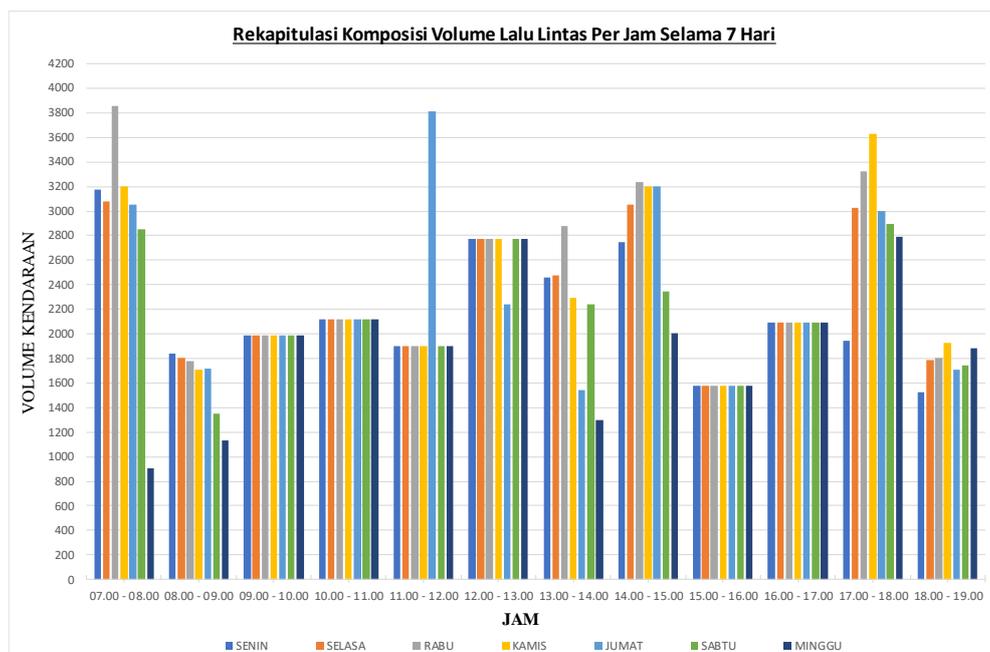


Gambar 2 Sketsa Geometrik dan Pergerakan Lalu Linta

Volume Lalu Lintas. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan selama 7 (tujuh) hari diperoleh volume lalu lintas tertinggi sebesar 3.852 kend/jam yang terjadi pada pukul 07.00 sampai dengan pukul 08.00 WIB. Data Volume lalu lintas ini akan menjadi acuan dalam melakukan perencanaan Bundaran di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe. Nilai rekapitulasi komposisi volume lalu lintas dapat di lihat Pada Tabel 1. Selanjutnya dikonversi dalam satuan mobil penumpang (smp). Pengkorvesian dilakukan dengan cara mengalikan jumlah setiap jenis kendaraan dalam interval waktu per 15 menit dengan angka ekivalen mobil penumpang.

Tabel 1. Rekapitulasi komposisi volume lalu lintas di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe

Waktu	Volume Kend/Jam						
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
07.00 - 08.00	3171	3076	3852	3203	3056	2851	902
08.00 - 09.00	1839	1804	1778	1706	1716	1346	1128
09.00 - 10.00	1991	1991	1991	1991	1991	1991	1991
10.00 - 11.00	2119	2119	2119	2119	2119	2119	2119
11.00 - 12.00	1897	1897	1897	1897	3813	1897	1897
12.00 - 13.00	2775	2775	2775	2775	2237	2775	2775
13.00 - 14.00	2463	2478	2879	2293	1538	2237	1299
14.00 - 15.00	2791	3050	3239	3200	3200	2343	2002
15.00 - 16.00	1579	1579	1579	1579	1579	1579	1579
16.00 - 17.00	2096	2096	2096	2096	2096	2096	2096
17.00 - 18.00	1941	3027	3322	3631	2997	2898	2790
18.00 - 19.00	2138	1788	1806	1926	1706	1739	1883



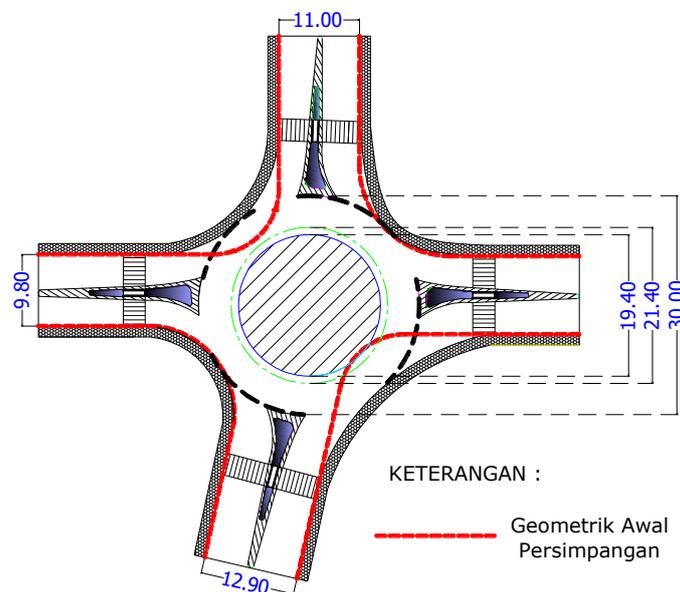
Gambar 3. Rekapitulasi Komposisi Volume Lalu Lintas Per Jam Selama Tujuh Hari

Perencanaan Bundaran (*Roundabout*). Data yang dapat dari hasil survei untuk keperluan perencanaan adalah data volume lalu lintas dan jenis kendaraan tertinggi yang melintas. Sehingga volume kendaraan perhari diambil paling tertinggi dengan rata-rata setiap pendekatan yaitu 8263 kendaraan/hari (Tabel 7) dan jenis kendaraan terbesar yang melintas adalah truck sumbu ganda/semi trailer. Perencanaan menggunakan Pedoman Kontruksi dan Bangunan Pd. T-20-2004-B tentang "Perencanaan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang". Hasil perencanaan adalah sebagai berikut:

- Dari hasil survei didapatkan volume lalu lintas harian rencana persimpangan (kendaraan per hari) adalah 8263 kendaraan

- Kendaraan rencana adalah truck sumbu ganda/semi trailer.
- Kecepatan rencana pada pendekatan persimpangan adalah 30 km/jam.
- Diameter Bundaran yaitu 30 m jenis bundaran lajur tunggal.
- Lebar lajur lingkar adalah 4,3 m.
- Diameter pulau pusat adalah $30 \text{ m} - (2 \times (4,3 + 1)) = 19,4 \text{ m}$.
- Lebar landasan apron truck adalah 1 m.
- Super elevasi lajur lingkar adalah 2 %.
- Radius masuk dan radius keluar adalah 24 m
- Jarak pandang henti Bundaran 38
- Jarak pandang henti minimum 31 m
- Rambu dan pemarkaan disesuaikan dengan pedoman

Hasil perencanaan di dapatkan diameter bundaran yaitu 30 m jenis bundaran lajur tunggal, lebar landasan apron truck adalah 1 m dan diameter pulau pusat adalah 19,40 m. Untuk desain akhir geometri bundaran dapat dilihat Pada Gambar 3.



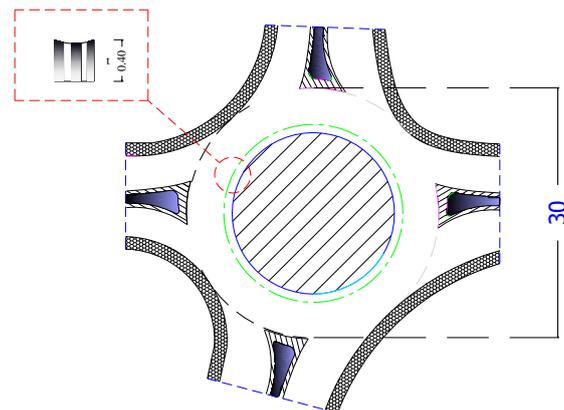
Gambar 4. Desain Akhir Geometri Bundaran

Parameter Perencanaan. Dalam Perencanaan Bundaran (*Roundabout*) yang menjadi parameter perencanaan yaitu:

- Volume Rencana, volume komposisi lalu lintas sesuai hasil survei yang dilakukan selama 7 (tujuh) hari di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe maka di dapatkan volume kendaraan tertinggi dengan rata-rata yaitu 8263 kendaraan/hari kurang dari 20.000 kendaraan/hari (Pd. T-20-2004-B) sehingga jenis bundaran yang direncanakan sebagai bundaran lajur tunggal dengan 4 (empat) lengan pendekat
- Kendaraan Rencana adalah truk sumbu ganda/semi trailer sesuai dengan kendaraan terbesar yang melintas adalah truk semi trailer berupa kendaraan Pertamina 24.000 liter. Sehingga truk sumbu ganda/semi trailer menjadi acuan kendaraan terbesar yang melewati Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe dalam Perencanaan rentang dimensi diameter bundaran (m).
- Kecepatan Rencana, kecepatan rencana maksimum lengan pendekat adalah 30 km/jam disesuaikan dengan diameter bundaran.

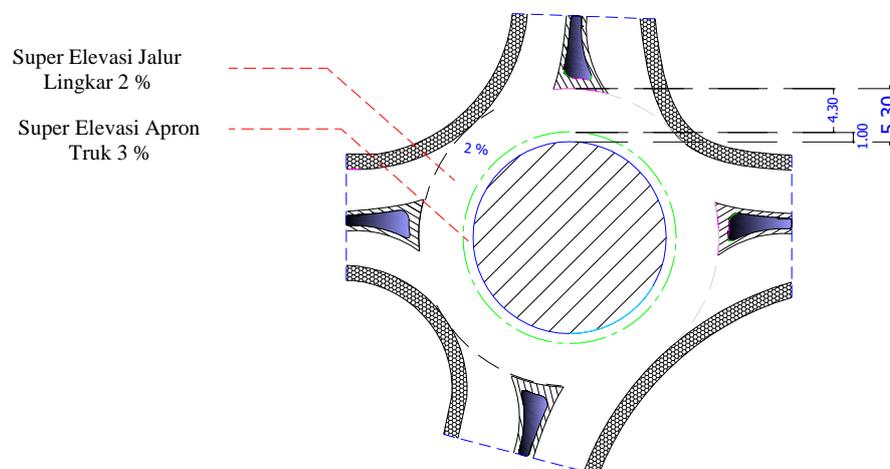
Elemen Perencanaan. Dalam Perencanaan Bundaran (*Roundabout*) yang menjadi elemen perencanaan yaitu:

- Pulau Bundaran, pada area bundaran terdapat jalur lingkar, apron truk dan pulau pusat bundaran. Dari Pedoman Perencanaan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang (Pd. T-20-2004-B) dapat ditentukan rentang dimensi diameter Bundaran berdasarkan kecepatan rencana maksimum lengan pendekat (km/h) yaitu sepanjang 30 m. Tinggi dari pulau pusat Bundaran direncanakan 0,4 meter supaya pulau pusat bundaran tidak menghalang jarak pandang pengemudi. Dapat dilihat Pada Gambar 4 berikut.



Gambar 5. Rentang Dimensi Diameter Bundaran dan Tinggi Pulau Bundaran

- Perencanaan bundaran di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe yang di dapatkan dari Pedoman Perencanaan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang (Pd. T-20-2004-B) dapat ditentukan dengan 1 (satu) jalur lingkar yang merupakan jalur tunggal dengan lebar 4,3 meter dan superelevasi 2% ke bagian luar bundaran supaya ketika hujan tidak ada genangan air di sekitar bundaran. Kemudian untuk Apron Truk Bundaran direncanakan dengan lebar 1 meter, berada antara pulau pusat bundaran dan jalur lingkar bundaran. Superelevasi di apron truk adalah 3 %. Dapat dilihat pada Gambar 5. Apron truk digunakan sebagai area untuk memudahkan kendaraan besar seperti truk, bus, dan lain-lain untuk melakukan manuver atau mengelilingi pulau bundaran agar tidak terjadi benturan antara badan kendaraan dengan pulau kendaraan.



Gambar 6. Lebar Jalur Lingkar, Lebar Apron Truk dan Superelevasi Jalur Lingkar

- Lengan pendekat adalah lajur yang digunakan untuk masuk ke area bundaran atau untuk keluar bundaran yang berada diluar garis prioritas bundaran. Pada perencanaan simpang tak bersinyal menjadi simpang bundaran yang berada di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe mempunyai 4 (empat) lengan pendekat yaitu lengan Jalan Samudera, lengan Jalan Malikussaleh, lengan Jalan Palapa, dan lengan Jalan Iskandar Muda. Super elevasi pendekat adalah 2%. Lebar jalur masing masing pendekat berbeda bisa di lihat di Gambar 2 halaman 4.

Kecepatan rencana maksimum pada lengan pendekat adalah 35 km/jam. Untuk Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe direncanakan kecepatan rencana yaitu 30 km/jam. Kecepatan ini bisa direncanakan sesuai dengan jenis bundaran. Namun kecepatan rencana lengan pendekat juga bisa dicari dengan menggunakan persamaan seperti berikut.

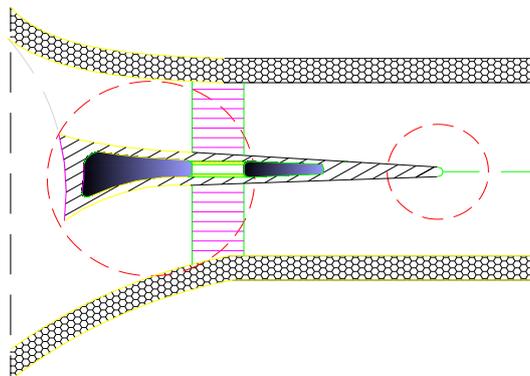
$$V = \sqrt{127 R (e + f)} \quad (1)$$

$$V = \sqrt{127 \cdot 24 (0,02 + 0,28)}$$

$$V = 30 \text{ km / jam}$$

Radius masuk bundaran adalah lengkungan lajur yang mengarahkan kendaraan kedalam jalur lingkaran bundaran dengan radius 24 m. Radius keluar bundaran adalah lengkungan yang mengarahkan kendaraan keluar dari bundaran menuju lengan pendekat dengan radius 24m. Radius tabel variasi kecepatan rencana dan radius minimum masuk serta keluar. Radius masuk ini di buat dari penyebrangan sampai garis prioritas bundaran. Sehingga pada sepanjang radius masuk, kendaraan dapat mengamati terlebih dahulu kendaraan yang hendak akan masuk ke area bundaran di sebelah kanan dan mengamati kendaraan yang sedang mengelilingi bundaran.

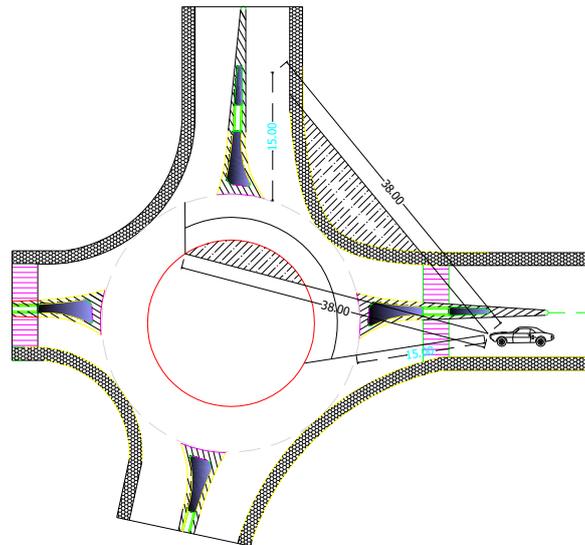
Untuk pulau pemisah bundaran dibuat antara lajur masuk bundaran dan lajur keluar bundaran. Lebar dari pulau pemisah bundaran ini dibuat dengan penyesuaian lebar lajur yang tidak boleh kurang dari 4,3m. Pulau pemisah ini merupakan marka garis yang di buat melintang memanjang pada lengan pendekat yang memisahkan kedua lajur. Di dalam pulau pemisah terdapat hidung pulau pemisah bundaran yang sudah berupa bangunan fisik sehingga sudah tidak bisa dilewati kendaraan. Jarak antara pulau pemisah dengan hidung pulau pemisah yaitu 0,3 m – 1 m dan radius pada sudut hidung pulau pemisah berkisar 0,3 m - 0,6 m. Untuk pulau pemisah dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan detail dimensi hidung pulau pemisah dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



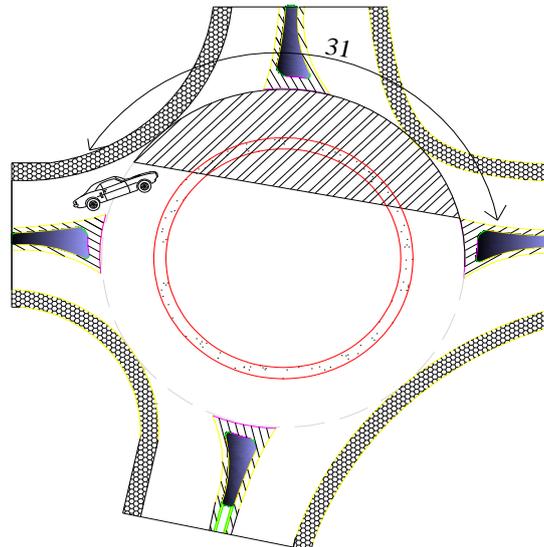
Gambar 7. Pulau Pemisah

Sebuah bundaran harus memiliki kebebasan pandang yang luas di sekitaran bundaran. Agar sebuah kendaraan dapat mengantisipasi kendaraan lain yang akan masuk dan kendaraan yang sedang bergerak mengelilingi pulau pusat Bundaran. Kebebasan lengan pendekat bundaran yaitu kebebasan pandang yang dimulai dari kendaraan yang berjarak 15 meter dari prioritas dan mengamati kendaraan lain yang akan masuk di lengan pendekat sebelah kanannya. Kebebasan pandang lengan pendekat minimum dapat dihitung seperti berikut.

$$\begin{aligned}
 b &= 0,278 (V \text{ konflik}) (tc) \\
 b &= 0,278 (6,5) ((70/100) \times 30) \\
 b &= 38 \text{ m}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$



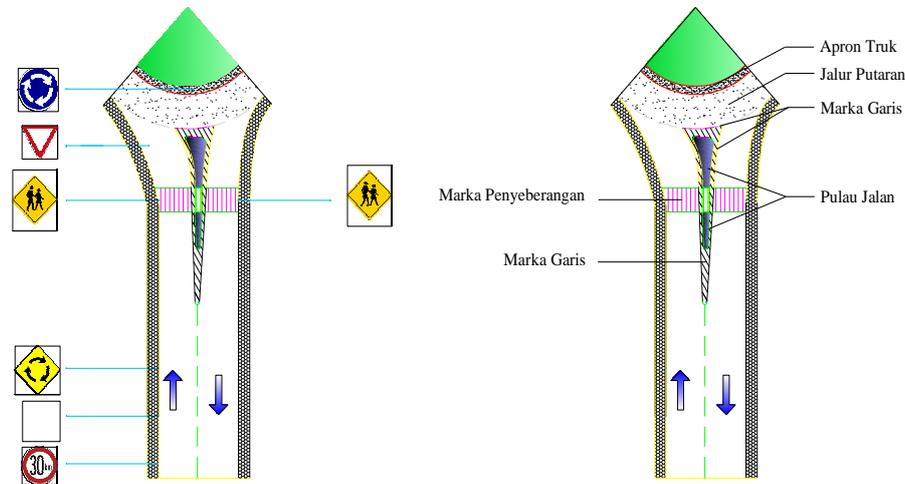
Gambar 8 Jarak Pandang Henti Jalur Lingkar



Gambar 9 Jarak Pandang Henti Jalur Lingkar

Rambu dan pemarkaan pada perencanaan ini masih mengikuti Pedoman Perencanaan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang (Pd. T-20-2004-B) dan juga pada Petunjuk Perencanaan Marka Jalan No: 012/S/BNKT/1990. Rambu dan pemarkaan ini dipasang di awal ketika akan memasuki jalur dengan pulau pemisah

sampai pada area Bundaran. Rambu dan pemarkaan ini menjadi petunjuk bagi pengendara maupun bagi penyebrang jalan agar terhindar dari kecelakaan ketika berkendara dan menyebrang jalan. Untuk pemarkaan dan perambuian dapat dilihat Pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Rambu dan Pemarkaan

Kinerja Bundaran Tahun 2018. Pada metode MKJI 1997 kinerja persimpangan bagian jalinan dan bundaran ditentukan oleh besarnya Derajat Kejenuhan (DS). Untuk itu tahapan awal dalam metode MKJI adalah mengetahui besarnya komposisi volume lalu lintas pada masing-masing lengan persimpangan yang berada di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe.

Hasil survei selama tujuh hari yang dilakukan pada tanggal 24 September 2018 sampai 30 September 2018 di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe di dapatkan bahwa volume dan komposisi lalu lintas tertinggi diantara tujuh hari pengamatan yaitu pada hari Rabu tanggal 26 September 2018 pada pukul 07.00 sampai pukul 08.00 sebesar 3852 smp/jam. Akan tetapi, untuk menganalisa komposisi volume lalu lintas pada bagian Jalinan Bundaran komposisi volume yang digunakan hanya volume kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV), dan sepeda motor (MC), sedangkan untuk kendaraan tidak bermesin (UM) tidak digunakan karena dianggap sebagai hambatan samping.

Jumlah arus lalu lintas dari setiap pendekat, pendekat A (Jalan Samudera), Pendekat B (Jalan Malikussaleh), pendekat C (Jalan Palapa) dan pendekat D (Jalan Iskandar Muda) pada hari Rabu tanggal 26 September 2018 pada pukul 07.00 sampai pukul 08.00 bisa dilihat di Tabel 2. Selanjutnya proses tahapan untuk menganalisa arus volume lalu lintas dan kinerja setelah dilakukan perencanaan Bundaran pada Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Jumlah Arus Lalu Lintas dari Setiap Pendekat, Pada Hari Rabu Tanggal 26 September 2018 pada Pukul 07.00 - 08.00 WIB

Pendekat	Pergerakan		Jenis Kendaraan				Volume	
			LV	HV	MC	UM	Kend	SMP
Pendekat A Jalan Samudera	Belok Kiri	(LT)	51	3	322	1	377	217
	Lurus	(ST)	20	1	473	2	497	61
	Belok kanan	(RT)	23	0	62	0	85	54
JUMLAH							959	532
Pendekat B Jalan Malikussaleh	Belok Kiri	(LT)	16	0	314	2	332	175
	Lurus	(ST)	60	10	551	10	631	359
	Belok kanan	(RT)	2	0	72	1	75	39
JUMLAH							1038	573
Pendekat C Jalan Palapa	Belok Kiri	(LT)	42	4	680	3	729	390
	Lurus	(ST)	13	1	253	2	269	143
	Belok kanan	(RT)	17	0	188	0	205	111
JUMLAH							1203	644
Pendekat D Jalan Iskandar Muda	Belok Kiri	(LT)	3	0	52	0	55	29
	Lurus	(ST)	14	0	308	1	323	169
	Belok kanan	(RT)	8	0	263	3	274	143
JUMLAH							652	341

Tabel 3. Geometrik dan Arus Lalu Lintas Metode MKJI Bagian Jalinan

Komposisi	LV%		HV%		MC%		Faktor smp		Faktor-k									
	Kendaraan Ringan	emp = 1,0	Kendaraan Berat	emp = 1,3	Sepeda motor	emp = 0,5	Kendaraan bermotor	Total	Bagian Jalinan									
Kendaraan emp	emp = 1,0	emp = 1,3	emp = 1,3	emp = 1,3	emp = 0,5	emp = 0,5	MV	Arus men-jalin	Arus Total	Arus men-jalin	Arus Total	Arus men-jalin	Arus Total	Arus men-jalin	Arus Total	Tak Bermotor (UM) kend/jam		
Pendekat/gerakan	Kend/j	smp/j	Kend/j	smp/j	Kend/j	smp/j	Kend/j	smp/j	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
A -LT	51	51	3	3,9	322	161	376	216									1	
-ST	20	20	2	2,6	473	236,5	495	259	259		259	259					2	
-RT	23	23	0	0	62	31	85	54	54			54	54	54			0	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	94	94	5	6,5	857	428,5	956	529	529								3	
B -LT	16	16	0	0	314	157	330	173									2	
-ST	60	60	10	13	551	275,5	621	349		349		349	349				10	
-RT	2	2	0	0	72	36	74	38		38			38	38	38		1	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	78	78	10	13	937	468,5	1025	560			560						13	
C -LT	42	42	4	5,2	680	340	726	387									3	
-ST	13	13	1	1,3	253	126,5	267	141				141		141	141		2	
-RT	17	17	0	0	188	94	205	111	111	111		111			111		0	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	72	72	5	6,5	1121	560,5	1198	639					639				5	
D -LT	3	3	0	0	52	26	55	29									0	
-ST	14	14	0	0	308	154	322	168	168	168				168			1	
-RT	8	8	0	0	263	131,5	271	140		140	140	140		140			3	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	25	25	0	0	623	311,5	648	337							337		4	
Total								3827	2064	Rasio Menjalin		0,625	0,776	0,606	0,776	UM/MV ratio		0,007

Berikut ini memperlihatkan analisa lebar masuk rata-rata pendekat, lebar jalinan, dan panjang jalinan dengan metode MKJI 1997.

Tabel 4. Parameter Geometrik Bagian Jalinan Tahun 2018

Bagian Jalinan	Lebar masuk		Lebar masuk rata-rata WE	Lebar jalinan WW	WE/WW	Panjang jalinan LW	WW/LW
	Pendekat 1	Pendekat 2					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 AB	12,9	5,3	9,10	5	1,704	20	0,267
2 BC	9,8	5,3	7,55	5,37	1,406	21	0,252
3 CD	11,0	5,3	8,15	5,22	1,561	19	0,268
4 DA	10,7	5,3	8,00	5,3	1,509	24	0,220

Pada analisa persimpangan Metode MKJI lebar pendekat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya kapasitas. Makin besar lebar pendekat suatu simpang makin besar pula kapasitas suatu simpang.

Tabel 5. Kapasitas Simpang Setelah Direncanakan Bundaran Tahun 2018

Bagian jalinan	Faktor - WW	Faktor- WE/WW	Faktor- Pw	Faktor- WA	Kapasitas dasar Co (smp/jam)	Faktor penyesuaian		Kapasitas C (smp/jam)
						Ukuran kota Fcs	Lingk.Jalan FRS	
1 AB	1192	4,447	0,890	0,653	3078	0,88	0,900	2437
2 BC	1200	3,732	0,861	0,667	2574	0,88	0,900	2038
3 CD	1157	4,099	0,893	0,652	2763	0,88	0,900	2188
4 DA	1180	3,975	0,861	0,699	2822	0,88	0,900	2235

Pada perencanaan ini diambil ukuran kota 0,88 karena berdasarkan hasil dari sensus tahun 2016 oleh Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah penduduk Kota Lhokseumawe 195.186 jiwa.

Derajat Kejenuhan (DJ)

Derajat kejenuhan diperoleh dari hasil perbandingan antara volume dan kapasitas.

Tabel 6. Derajat Kejenuhan (DS) Setelah Direncanakan Bundaran Tahun 2018

Bagian Jalinan	Kapasitas (C)	Arus Lalu Lintas (Q) Smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)
AB	2437	948	0,39
BC	2038	1012	0,50
CD	2188	1080	0,49
DA	2235	626	0,28

Maka dapat dihitung untuk Derajat Kejenuhan (DS) keseluruhan yaitu dengan persamaan berikut :

$$DSR = Maks (0,389; 0,496 ; 0,493; 0,280) = 0,50 \quad (3)$$

Hubungan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan untuk $D_s = 0,50$ maka di golongan tingkat pelayanan nya adalah C yaitu arus stabil, tetapi kecepatan dan gerak kendaraan dikendalikan

Untuk tundaan bagian jalinan, bundaran (DR) serta peluang antrian pada bagian jalinan bundaran ($Q_P\%$) pada Tabel 7.

Tabel 7. Tundaan dan Peluang Antrian Direncanakan Bundaran Tahun 2018

No	Bagian Jalinan (30)	Arus Bagian Jalinan Q Smp/jam (31)	Derajat Kejenuhan DS (31/38) (32)	Tundaan lalu lintas DT Det/smp (33)	Tundaan lalu lintas total $DT_{TOT}=Q \times DT$ (31)x(33) det/jam (34)	Peluang Antrian Q_P (35)	Sasaran (36)
1	AB	948	0,389	1,67	1584	4,0% - 8,34%	DS = 0,50 < 0,75
2	BC	1012	0,496	2,08	2107	5,9% - 12,8%	
3	CD	1080	0,493	2,07	2235	5,8% - 12,7%	
4	DA	626	0,280	1,24	774	2,7% - 5,5%	
5	DS dari jalinan DS_R		0,50	Total	6700		
6	Tundaan lalu-lintas bundaran rata-rata DT_R				3,25		
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR $(DT_R+4)(dtk/smp)$				7,25		
8	Peluang antrian bundaran $Q_{PR}\%$					6% - 13%	

Dari Tabel 7 dapat diketahui peluan antrian 6% - 13% dengan Derajat Kejenuhan (DS) $0,50 < 0,75$.

Proyeksi 10 Tahun (2018 - 2028). Untuk perhitungan proyeksi dilakukan dengan dua perhitungan, pertama perhitungan proyeksi lalu lintas harian rata-rata, dan kedua proyeksi jumlah penduduk. Proyeksi jumlah penduduk diperlukan untuk mengetahui Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (FCS). Adapun data-data yang diperlukan dalam melakukan proyeksi lalu lintas harian rata-rata adalah data lalu lintas harian rata-rata pada tahun sekarang dan angka pertumbuhan lalu lintas (%). Sedangkan data-data yang diperlukan dalam melakukan proyeksi jumlah penduduk adalah data jumlah penduduk pada tahun sekarang dan angka pertumbuhan penduduk (%).

Proyeksi lalu lintas harian rata-rata 10 tahun

Lalu lintas harian rata-rata tahun 2018 (Survei dilakukan selama 12 jam yaitu dari pukul 07.00 - 19.00 WIB untuk Pukul 19.00 – 07.00 WIB di asumsikan 20 - 50 % dari hasil survei yang dilakukan dan juga dikondisikan dengan situasi dan kondisi simpang. Rekapitulasi komposisi volume lalu lintas bisa di lihat pada Tabel 411. Angka pertumbuhan lalu lintas (i) yaitu 8,9 %. Jangka waktu yang ditinjau (n) yaitu 10 Tahun.

Tabel 8. Rekapitulasi Komposisi Volume Lalu Lintas Rata-rata di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe Pada Hari Puncak (Rabu, 26 September 2018)

Waktu	Pendekat A	Pendekat B	Pendekat C	Pendekat D	Jumlah	Rata-Rata
	Jalan Samudera	Jalan Malikussaleh	Jalan Palapa	Jalan Iskandar Muda		
07.00 - 08.00	959	1038	1203	652	3852	963
08.00 - 09.00	263	478	598	439	1778	445
09.00 - 10.00	325	668	523	475	1991	498
10.00 - 11.00	378	691	538	512	2119	530
11.00 - 12.00	339	587	431	540	1897	474
12.00 - 13.00	605	859	602	709	2775	694
13.00 - 14.00	841	735	711	592	2879	720
14.00 - 15.00	527	824	1326	562	3239	810
15.00 - 16.00	317	373	524	365	1579	395
16.00 - 17.00	366	693	592	445	2096	524
17.00 - 18.00	553	850	847	1072	3322	831
18.00 - 19.00	304	415	453	634	1806	452
19.00 - 20.00	192	208	241	130	770	193
20.00 - 21.00	53	96	120	88	356	89
21.00 - 22.00	65	134	105	95	398	100
22.00 -23.00	76	138	108	102	424	106
23.00 - 24.00	68	117	86	108	379	95
24.00 - 01.00	10	12	12	12	46	12
01.00 - 02.00	6	8	10	12	36	9
02.00 - 03.00	3	5	7	1	16	4
03.00 - 04.00	0	4	5	6	15	4
04.00 - 05.00	5	3	5	8	21	5
05.00 - 06.00	20	27	35	20	102	26
06.00 - 07.00	288	311	361	196	1156	289
TOTAL						8263

Untuk memproyeksikan lalu lintas harian rata-rata pada tahun 2028 digunakan persamaan berikut.

$$LHR_n = LHR_0 (1 + i)^n = 0,50 \quad (4)$$

Keterangan:

- LHR_n = Lalu lintas harian rata-rata tahun yang ditinjau.
- LHR₀ = Lalu lintas harian rata-rata pada saat sekarang
- i = Angka pertumbuhan lalu lintas (%)
- n = Jangka waktu tinjauan (tahun)

Sehingga di dapatkan hasil proyeksi 10 tahun (2018 - 2028) lalu lintas harian rata-rata seperti Pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9 Rekapitulasi Komposisi Volume Lalu Lintas Rata-rata di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe (Tahun 2028)

Waktu	Pendekat A	Pendekat B	Pendekat C	Pendekat D	Jumlah	Rata-Rata
	Jalan Samudera	Jalan Malikussaleh	Jalan Palapa	Jalan Iskandar Muda		
07.00 - 08.00	2250	2435	2822	1529	9036	2259
08.00 - 09.00	617	1121	1403	1030	4171	1043
09.00 - 10.00	762	1567	1227	1114	4670	1168
10.00 - 11.00	887	1621	1262	1201	4971	1243
11.00 - 12.00	795	1377	1011	1267	4450	1112
12.00 - 13.00	1419	2015	1412	1663	6509	1627
13.00 - 14.00	1973	1724	1668	1389	6753	1688
14.00 - 15.00	1236	1933	3110	1318	7598	1899
15.00 - 16.00	744	875	1229	856	3704	926
16.00 - 17.00	859	1626	1389	1044	4917	1229
17.00 - 18.00	1297	1994	1987	2515	7793	1948
18.00 - 19.00	713	973	1063	1487	4236	1059
19.00 - 20.00	450	487	564	306	1807	452
20.00 - 21.00	123	224	281	206	834	209
21.00 - 22.00	152	313	245	223	934	234
22.00 -23.00	177	324	252	240	994	249
23.00 - 24.00	159	275	202	253	890	222
24.00 - 01.00	23	28	28	28	108	27
01.00 - 02.00	14	19	23	28	84	21
02.00 - 03.00	7	12	16	2	38	9
03.00 - 04.00	0	9	12	14	35	9
04.00 - 05.00	12	7	12	19	49	12
05.00 - 06.00	47	63	82	47	239	60
06.00 - 07.00	675	730	847	459	2711	678
TOTAL					77531	19383

Proyeksi Jumlah Penduduk

Diketahui jumlah penduduk tahun 2016 pada Tabel 4.10. Angka pertumbuhan penduduk (r) yaitu 2,10% Jangka waktu yang ditinjau (n) yaitu 12 Tahun (2016-2028), diarenakan data yang ada tahun 2016 untuk bisa mendapatkan data proyeksi tahun 2028 maka diproyeksikan 12 tahun.

Tabel 10. Rekapitulasi Jumlah Penduduk dan Pertumbuhan Penduduk (2016)

No	Kecamatan	Penduduk Tahun 2016	Pertumbuhan Penduduk (%)
1.	Blang Mangat	26.870	3,35 %
2.	Muara Dua	53.766	3,03 %
3.	Muara Satu	33.363	0,61 %
4.	Banda Sakti	81.187	1,41 %
Jumlah/Total		195.186	2,10 %

Untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada tahun 2028 digunakan persamaan berikut.

$$P_n = P_0 + (1 + r)^n \quad (5)$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau;

P_0 = Jumlah penduduk pada saat sekarang;

r = Angka pertumbuhan penduduk (%)

n = Jangka waktu tinjauan (tahun)

sehingga di dapatkan hasil proyeksi 12 tahun (2016 - 2028) lalu lintas harian rata-rata seperti Pada Tabel 11.

Tabel 11. Rekapitulasi Proyeksi Jumlah Penduduk dan Pertumbuhan Penduduk Pada Tahun 2028

No	Kecamatan	Penduduk Tahun 2028	Pertumbuhan Penduduk (%)
1.	Blang Mangat	34.481	4,30 %
2.	Muara Dua	68.995	3,89 %
3.	Muara Satu	42.813	0,78 %
4.	Banda Sakti	104.183	1,81 %
Jumlah/Total		250.471	2,69 %

Kinerja Bundaran Tahun 2028. Setelah dilakukan proyeksi lalu lintas harian rata-rata selama 10 tahun maka dapat jumlah arus lalu lintas dari setiap pendekat, pada hari Rabu, pukul 07.00-08.00 WIB Tahun 2028 bisa dilihat di Tabel 9. Selanjutnya proses tahapan untuk menganalisa arus volume lalu lintas setelah dilakukan perencanaan bundaran pada Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe pada proyeksi Tahun 2028 seperti yang diperlihatkan pada Tabel 13.

Tabel 12. Proyeksi Jumlah Arus Lalu Lintas dari Setiap Pendekat, Pada Hari Rabu Tanggal 26 September 2028 Pukul 07.00 - 08.00 WIB

Pendekat	Pergerakan		Jenis Kendaraan				Volume	
			LV	HV	MC	UM	Kend	SMP
Pendekat A Jalan Samudera	Belok Kiri	(LT)	120	7	755	2	884	509
	Lurus	(ST)	47	5	1110	5	1166	612
	Belok kanan	(RT)	54	0	145	0	199	127
JUMLAH							2250	1248
Pendekat B Jalan Malikussaleh	Belok Kiri	(LT)	38	0	737	5	779	411
	Lurus	(ST)	141	23	1292	23	1480	841
	Belok kanan	(RT)	5	0	169	2	176	91
JUMLAH							2435	1343
Pendekat C Jalan Palapa	Belok Kiri	(LT)	99	9	1595	7	1710	915
	Lurus	(ST)	30	2	593	5	631	335
	Belok kanan	(RT)	40	0	441	0	481	260
JUMLAH							2822	1511
Pendekat D Jalan Iskandar Muda	Belok Kiri	(LT)	7	0	122	0	129	68
	Lurus	(ST)	33	0	722	2	758	396
	Belok kanan	(RT)	19	0	617	7	634	334
JUMLAH							1529	799

Tabel 13. Geometrik dan arus lalu lintas proyeksi Tahun 2028

Komposisi	LV%		HV%		MC%		Faktor smp		Faktor-k									
	Kendaraan Ringan LV	Kendaraan Berat HV	Sepeda motor	Kendaraan bermotor Total	Bagian Jalinan													
Kendaraan emp	emp = 1,0	emp = 1,3	emp = 0,5	MV		AB		BC		CD		DA		Kend. Tak Bermotor (UM) kend/jam				
Pendekat/gerakan	Kend/j	smp/j	Kend/j	smp/j	Kend/j	smp/j	Kend/j	smp/j	Arus men-jalin	Arus Total	Arus men-jalin	Arus Total	Arus men-jalin	Arus Total	Arus men-jalin	Arus Total		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
A -LT	119,63	119,6	7,037	9,148	755,3	378	882	506									2	
-ST	46,915	46,91	4,691	6,099	1110	554,77	1161,1	608	608		608	608					2	
-RT	53,952	53,95	0	0	145,4	72,718	199,39	127	127			127	127	127			0	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	220,5	220,5	11,73	15,25	2010	1005,1	2242,5	1241		1241							4	
B -LT	37,532	37,53	0	0	736,6	368,28	774,09	406									5	
-ST	140,74	140,7	23,46	30,49	1292	646,25	1456,7	817			817		817	817			23	
-RT	4,6915	4,691	0	0	168,9	84,446	173,58	89			89			89	89		2	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	182,97	183	23,46	30,49	2198	1099	2404,4	1312				1312					30	
C -LT	98,521	98,52	9,383	12,2	1595	797,55	1703	908									7	
-ST	30,495	30,49	2,346	3,049	593,5	296,74	626,31	330				330			330	330	5	
-RT	39,877	39,88	0	0	441	220,5	480,88	260	260	260			260			260	0	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	168,89	168,9	11,73	15,25	2630	1314,8	2810,2	1499						1499			12	
D -LT	7,0372	7,037	0	0	122	60,989	129,02	68									0	
-ST	32,84	32,84	0	0	722,5	361,24	755,33	394	394	394					394		2	
-RT	18,766	18,77	0	0	616,9	308,46	635,69	327		327	327	327			327		7	
-UT	0	0	0	0	0	0	0	0									0	
Total	58,643	58,64	0	0	1461	730,7	1520	789								789	9	
Total								8977	4842	1389	2223	1842	2374	1535	2532	1141	1469	56
Rasio Menjaln								0,625		0,776		0,606		0,776		UM/MV ratio		0,006

Tabel 14 berikut ini memperlihatkan analisa lebar masuk rata-rata pendekat, lebar jalinan, dan panjang jalinan dengan metode MKJI 1997

Tabel 14. Parameter Geometrik Bagian Jalinan Proyeksi Tahun 2028

Bagian Jalinan	Lebar masuk		Lebar masuk rata-rata WE	Lebar jalinan WW	WE/WW	Panjang jalinan LW	WW/LW
	Pendekat 1	Pendekat 2					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1 AB	12,9	5,3	9,10	5	1,704	20	0,267
2 BC	9,8	5,3	7,55	5,37	1,406	21	0,252
3 CD	11,0	5,3	8,15	5,22	1,561	19	0,268
4 DA	10,7	5,3	8,00	5,3	1,509	24	0,220

Kapasitas (C)

Pada analisa persimpangan Metode MKJI lebar pendekat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya kapasitas. Makin besar lebar pendekat suatu simpang makin besar pula kapasitas suatu simpang. Tabel 15 dibawah ini memperlihatkan besarnya kapasitas. Untuk kapasitas bundaran diperoleh dari hasil perkalian dari Kapasitas Dasar (C0), Faktor Penyesuaian Kota (FCS) dan Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan (FRS).

Tabel 15. Kinerja Kapasitas Simpang Bundaran Tahun 2028

Bagian Jalinan	Faktor - WW	Faktor- WE/WW	Faktor- Pw	Faktor- WA	Kapasitas dasar Co (smp/jam)	Faktor penyesuaian		Kapasitas C (smp/jam)
						Ukuran kota Fcs	Lingk.Jalan FRS	
1 AB	1192	4,447	0,890	0,653	3078	0,88	0,892	2416
2 BC	1200	3,732	0,861	0,667	2574	0,88	0,892	2020
3 CD	1157	4,099	0,893	0,652	2763	0,88	0,892	2169
4 DA	1180	3,975	0,861	0,699	2822	0,88	0,892	2215

Pada perencanaan ini diambil ukuran kota 0,88 karena berdasarkan hasil Proyeksi pertumbuhan penduduk pada Tahun 2028) jumlah penduduk Kota Lhokseumawe 250.471 jiwa.

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan diperoleh dari hasil perbandingan antara volume dan kapasitas. Untuk kinerja perencanaan tahun 2028, derajat kejenuhan dapat dilihat pada Tabel 16 berikut.

Tabel 16 Derajat Kejenuhan (DS) Setelah Direncanakan Bundaran Tahun 2028

Bagian Jalinan	Kapasitas (C)	Arus Lalu Lintas (Q) Smp/jam	Derajat Kejenuhan (DS)
AB	2416	2223	0,92
BC	2020	2374	1,18
CD	2169	2532	1,17
DA	2215	1469	0,66

Maka dapat dihitung untuk Derajat Kejenuhan (DS) keseluruhan yaitu dengan persamaan berikut:

$$DSR = Maks (0,92; 1,18; 1,17; 0,66)$$

$$= 1,18$$

Hubungan derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan untuk $D_s = 1,18$ maka di golongan tingkat pelayanan nya ialah F, yaitu arus terhambat, tetapi kecepatan rendah.

Tundaan Bagian Jalinan dan Bundaran (DR)

Untuk Tundaan Simpang Bundaran tak bersinyal pada proyeksi Tahun 2028 dapat dilihat pada Tabel 17.

Peluang Antrian Pada Bagian Jalinan Bundaran (QP%)

Peluang antrian (QP%) pada bagian jalinan ditentukan berdasarkan kurva antrian empiris, dengan derajat kejenuhan sebagai variabel masukan atau juga Peluang antrian bundaran dapat dihitung seperti rumus persamaan peluang antrian dan hasilnya dapat dilihat Pada Tabel 17.

Tabel 17. Tundaan dan peluang antrian proyeksi Tahun 2028

N o	Bagia Jalinan (30)	Arus Bagian Jalinan Q Smp/jam (31)	Derajat Kejenuhan DS (31/38) (32)	Tundaan lalu lintas DT Det/smp (33)	Tundaan lalu lintas total $DT_{TOT}=Q \times DT$ (31)x(33) det/jam (34)	Peluang Antrian QP (35)	Sasa ran (36)
1	AB	2223	0,92	9,05	20107	29% - 62%	DS = 1,18 < 0,75
2	BC	2374	1,18	-39,09	-92798	74,2% - 131%	
3	CD	2532	1,17	-46,45	-117622	72,3% - 128%	
4	DA	1469	0,66	3,43	5043	10,74% - 24,9%	
5	DS dari jalinan DS_R		1,18	Total	-185269		
6	Tundaan lalu-lintas bundaran rata-rata DT_R				-38,27		
7	Tundaan Bundaran rata-rata DR (DT_R+4)(dtk/smp)				-34,27		
8	Peluang antrian bundaran $Q_{PR}\%$					74,2% - 130,8%	

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan. Volume tertinggi lalu lintas terjadi pada hari Rabu yaitu sebesar 3.852 smp/jam. Hasil analisa kinerja Simpang Samudera setelah dilakukan perencanaan bundaran didapatkan bahwa kinerja perencanaan bundaran pada tahun 2018 maka didapatkan nilai Derajat Kejenuhan (DS) 0,50 ini berarti masih dalam kondisi normal yaitu $DS < 0,75$ seperti yang disyaratkan MKJI 1997 Sedangkan hasil setelah dilakukan proyeksi 10 tahun di peroleh Derajat Kejenuhan (DS) 1,18. Hal ini memperlihatkan kinerja bundaran proyeksi Tahun 2028 tidak mampu lagi melayani lalu lintas dengan baik dan efektif yaitu $DS > 0,75$. Penyebabnya dikarenakan pertumbuhan jumlah kendaraan dengan pertumbuhan jalan tidak seimbang maka 10 tahun kedepan harus dilakukan pelebaran jalan ataupun penerapan perubahan manajemen lalu lintas seperti kebijakan jalan satu arah di Simpang Samudera, Kota Lhokseumawe.

Daftar Pustaka

- [1] Anonim, 1990, *Panduan Penentuan Klasifikasi Fungsi Jalan di wilayah Perkotaan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum RI.
- [2] Anonim, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI)*. Jakarta: Dapertemen Pekerjaan Umum RI.
- [3] Anonim, 2004, *Perencanaan Bundaran Untuk Persimpangan Sebidang*, Jakarta
- [4] Ferbian, F. 2017, *Perencanaan Persimpangan Sebidang Bundaran Adipura Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut (Studi Kasus Pemisah Jalan Depan Alun-Alun Tarogong Garut)*, Jurnal Kontruksi Sekolah Tinggi Teknologi Garut Vol. 15 No. 1, hal 57 - 74
- [5] Weka, I. D., & Hanif, S. (2016). *Analisa Kinerja Bundaran Menggunakan Metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) Studi Kasus Bundaran Radin Inten Bandar Lampung*, Jurnal Kontruksi Vol 7 No 2, hal 111 - 1194