



**ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL PADA
BUNDRAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PTV VISSIM 9.0
DENGAN METODE MKJI 1997 (Studi kasus Bundaran Cunda Jalan
Merdeka Timur, Jalan Medan-Banda Aceh)**

Lis Ayu Widari¹, T.M.Riski Olanda², Yovi Chandra³, Maryana⁴, Zuraida⁵

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh

³Program Studi Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh

⁴Program Studi Teknik Informatika Universitas Malikussaleh

⁵Program studi Teknik Mesin Universitas Malikussaleh

Email: lisayu@unimal.ac.id¹, riski.170110126@mhs.unimal.ac.id²,
yovi.chandra@unimal.ac.id³, maryana@unimal.ac.id⁴,
Zuraida@unimal.ac.id⁵

ABSTRAK

Congestion and delays often occur in several sections and intersections of Lhokseumawe City roads. Currently the City of Lhokseumawe has implemented a regional traffic control system at several intersections, but at the Cunda roundabout, Jalan Merdeka Timur (direction out of town), Jalan Medan - Banda Aceh (National Cross Road), which does not yet have traffic control or signs. other warnings causing traffic jams. This research was conducted at the Cunda Roundabout in Lhokseumawe City with the aim of seeing the condition and performance of the roundabout. The data needed in this study include vehicle volume characteristics, road geometry and other secondary data. The method used for this research is the 1997 Indonesian Road Capacity Manual and a 3-dimensional simulation based on Vissim. The results of the analysis show that the peak hour on Monday at 17.00-18.00 WIB is 7616 vehicles/hour with a degree of saturation of 1.104, based on MKJI the DS value for roundabouts < 0.75, the roundabout performance is no longer able to accommodate traffic loads and long queues. , especially from Jalan Merdeka Timur and Jalan Medan - Banda Aceh. After re-planning the roundabout from unsignaled to signaled by adding traffic light settings, so that a better degree of saturation is obtained, which is 0.78. The obtained value of the degree of saturation indicates that the intersection is not close to saturation, and the

performance is starting to stabilize with a value of DS is still smaller than 0.85 (the 1997 MKJI requirement for signalized intersections), so the roundabout performance becomes more effective.

Keywords: Roundabout, Unsignalized Intersection, Performance, Degree of Saturation, Visssim

Pendahuluan

Lhokseumawe merupakan sebuah kota Madya yang terletak di pesisir pantai utara Pulau Sumatera. Berada di antara wilayah Banda Aceh dan Medan sehingga kota ini merupakan jalur vital distribusi dan perdagangan di Aceh. Kota memiliki luas wilayah 181,06 Km² yang dibagi dalam 4 kecamatan yaitu Kecamatan Blang Mangat dengan luas wilayah 56,12 Km², Kecamatan Muara Dua luas wilayah 57,80 Km², Kecamatan Muara Satu luas wilayah 55,90 Km² dan Kecamatan Banda Sakti luas wilayah 11,24 Km², Kota Lhokseumawe memiliki jumlah penduduk di tahun 2020 berjumlah 188.713 Jiwa dengan tingkat pertumbuhan pertahun mencapai 0,98 % (Badan Pusat Statistik Kota Lhokseumawe Tahun 2020). Data Kendaraan Polda Aceh (2021) menunjukkan bahwa pertumbuhan kendaraan di Kota Lhokseumawe mencapai 5,58% per tahun, sedangkan pertumbuhan jalan <1% per tahun.

Kemacetan dan tundaan seringkali terjadi di beberapa ruas maupun persimpangan jalan Kota Lhokseumawe. Saat ini Kota Lhokseumawe sudah menerapkan sistem kendali lalu lintas kawasan di beberapa persimpangan, namun di bundaran Cunda, Jalan Merdeka Timur (arah keluar kota), Jalan Medan - Banda Aceh (Jalan Lintas Nasional), yang belum memiliki kendali lalu lintas maupun rambu-rambu peringatan lainnya sehingga menyebabkan kemacetan. Secara visual keberadaan bundaran Cunda merupakan bundaran yang tidak lazim ditemui dalam praktek dan dalam berbagai literatur, karena bentuk geometriknya yang tidak simetris terhadap masing-masing jalan masuk (pendekat) (Syaifuddin, 2014), dan perlu dilakukan perubahan arus lalu lintas dari jalan masuk menjadi keluar begitu juga sebaliknya (Zulfhazli, 2016)

Bundaran ini merupakan prasarana lalu lintas yang dibangun oleh Pemko Lhokseumawe (dana bantuan PT.Semen Padang) yang sudah ada sejak 6 tahun yang lalu (Tahun 2015), kondisi pada persimpangan ini terutama

kendaraan yang berasal dari arah Medan menuju Banda Aceh seolah-olah merupakan ruas jalan yang terpisah dengan bundaraan, namun kenyataannya kendaraan pada ruas jalan ini tetap terpengaruh oleh kendaraan yang masuk dari arah kota ke arah Jl. Banda Aceh karena adanya titik konflik yang masih terjadi terutama konflik membaur dari dan ke jalan Medan-Banda Aceh, sehingga dalam penelitian ini persimpangan tersebut dianggap merupakan perpaduan antara bundaran dan jalinan jalan yang diteliti secara bersamaan. Pada penelitian ini, perlu dilakukan analisis permasalahan dengan konversi metode Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997), bersamaan dengan penggunaan software PTV Vissim 9.0 yang berbasis model mikro – simulasi agar dapat menghasilkan analisa yang valid dan sesuai dengan lapangan, sehingga dapat ditemukan solusi terbaik untuk mengatasi masalah kemacetan dan tundaan yang lebih besar akibat dari meningkatnya volume kendaraan pada masa yang akan datang.

Menurut Drew dalam buku Ahmed (2005) menyatakan bahwa simulasi didefinisikan sebagai representasi yang dinamis dari beberapa bagian yang nyata di dunia dicapai dengan membangun sebuah permodelan pada komputer bergerak melalui waktu. Menurut PTV-AG (2015), VISSIM adalah Multi-moda lalu lintas perangkat lunak aliran mikroskopis simulasi. Hal ini dikembangkan oleh (Planning Transportasi Verkehr AG) di Karlsruhe Jerman. Nama ini berasal dari “Verkehr Stadten–SIMulationsmodell” (bahasa Jerman untuk “Lalu lintas di kota- model simulasi”). (Basrin et al., 2017)

Metode Pengumpulan Data

Data yang diperlukan untuk melakukan penelitian kinerja bundaran tak bersinyal ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang didapatkan secara nyata di lapangan, dilakukan dengan menggunakan metode survei teknik observasi seperti volume lalu lintas kendaraan, kondisi lingkungan dan geometrik jalan. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait dengan menggunakan survei dokumenter seperti peta jaringan jalan, pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan kendaraan.

Data Primer

Data primer adalah sumber data penelitian yang diperoleh secara langsung dari pengamatan di lokasi penelitian. Adapun data primer pada penelitian ini meliputi:

1. Data geometrik jalan
 - a. Diameter bundaran
 - b. Lebar jalinan W_w
 - c. Lebar pendekat W_1 dan W_2
 - d. Panjang jalinan L_w
2. Volume lalu lintas
 - a. Jenis kendaraan
 - b. Lalu lintas harian rata-rata
 - c. Pergerakan arus lalu lintas
3. Kondisi lingkungan sekitar yang diamati secara real.

Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari instansi terkait dalam melakukan penelitian kinerja bundaran tak bersinyal ini adalah:

1. Jumlah penduduk
2. Angka pertumbuhan kendaraan
3. Jumlah kendaraan
4. Peta Kota Lhokseumawe

Volume Lalu Lintas

Tipe kendaraan yang diamati disesuaikan dengan metode perhitungan, yang mana dikelompokkan dalam empat jenis, yaitu :

1. Kendaraan ringan (Light Vehicle/LV)

Kendaraan ringan adalah semua jenis kendaraan bermotor beroda empat yang termasuk di dalamnya adalah sebagai berikut :

 - a) Mobil penumpang, yaitu kendaraan bermotor beroda empat yang digunakan untuk mengangkut penumpang dengan maksimum 10 (sepuluh) orang termasuk pengemudi seperti sedan, jeep, dan minibus.

- b) Pick up, mobil hantaran dan micro truck kendaraan beroda empat dan dipakai untuk angkutan barang dengan berat total (kendaraan + barang) kurang dari 2,5 ton.
2. Kendaraan berat (Heavy Vehicle/HV)
Kendaraan yang termasuk dalam kelompok kendaraan ini diantaranya adalah sebagai berikut:
 - a) Mikro bus, semua kendaraan yang digunakan untuk angkutan penumpang dengan jumlah duduk 20 kursi termasuk pengemudi.
 - b) Bus, semua kendaraan angkut bermotor beroda empat atau lebih dengan berat total lebih dari 2,5 ton. Termasuk disini adalah truck 2 as, truck 3 as, truck tangki, semitrailer dan trailer.
3. Sepeda Motor (Motor Cycle /MC)
Kendaraan bermotor beroda dua dengan jumlah penumpang maksimum 2 (dua) orang termasuk pengemudi. Termasuk disini adalah sepeda motor, becak motor, dan sebagainya.
4. Kendaraan Tak Bermotor (Unmotorized /UM)
Kendaraan yang tidak menggunakan motor sebagai tenaga penggerak, termasuk didalamnya sepeda dan becak.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Bundaran

Bundaran Cunda Kota Lhokseumawe mempunyai diameter 8,20 m, Lengan Utara (Jalan Merdeka Timur) dengan lebar pendekat 8,0 m, Lengan Timur (Jalan Medan- Banda Aceh) dengan lebar pendekat 10,35 m, Lengan Barat (Jalan Banda Aceh-Medan) dengan lebar pendekat 5,70 m. Survei dilakukan dengan meninjau arus lalu-lintas, hambatan samping dan ukuran geometrik jalan. Dari bentuk serta karakteristik dari bundaran itu sendiri tidak memenuhi spesifikasi tipe bundaran berdasarkan MKJI 1997. (dapat dilihat pada tabel 4.20).

Tabel 4. 20 Geometrik Bundaran Cunda

| Bagian Jalinan (1) | Lebar masuk | | Lebar Jalinan W_w (4) | Panjang Jalinan (5) |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| | Pendekat1 (m) (2) | Pendekat2 (m) (3) | | |
| A | 5,7 | 19,25 | 13,00 | 40,0 |
| B | 9,3 | 9 | 12,8 | 32,0 |
| C | 10,35 | 6,9 | 18,13 | 22,0 |

Kinerja Bundaran

Berdasarkan hasil survei selama 7 hari di lapangan diperoleh volume lalu lintas tertinggi (jam puncak) pada hari senin pukul 17.00-18.00 WIB sebesar 7.616 kendaraan/jam. Untuk analisa kinerja bundaran berpedoman pada jam puncak tersebut, maka diperoleh nilai Derajat Kejenuhan (DS) bundaran untuk Jalan Banda Aceh – Medan (Jalan Pendekat A) sebesar 0,273, Jalan Merdeka Timur (Jalan Pendekat B) sebesar 1,056, dan Jalan Medan - Banda Aceh (Jalan Pendekat C) sebesar 1,085. Perolehan nilai derajat kejenuhan tersebut menunjukkan bahwa untuk Jalan Banda Aceh – Medan kondisi lalu lintas masih stabil dengan nilai DS masih lebih kecil dari 0,75 (syarat MKJI 1997 untuk simpang tak bersinyal), sedangkan untuk Jalan Merdeka Timur dan Jalan Medan – Banda Aceh kondisi lalu lintas secara umum sudah tidak stabil lagi, hal tersebut disebabkan banyaknya volume kendaraan, dengan nilai DS secara umum lebih besar dari 0,75 (melampaui syarat MKJI untuk simpang tak bersinyal). Untuk itu dilakukan perencanaan ulang bundaran dari tak bersinyal menjadi bersinyal dengan menambahkan pengaturan lampu lalu lintas, sehingga nilai derajat kejenuhan menjadi lebih baik, yaitu 0,78, Perolehan nilai derajat kejenuhan tersebut menunjukkan bahwa simpang sudah tidak mendekati jenuh, dan kinerjanya mulai stabil dengan nilai DS masih lebih kecil dari 0,85 (syarat MKJI 1997 untuk simpang bersinyal), dengan tingkat pelayanan simpang (LOS) menjadi D. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.21 di bawah ini:

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Perbandingan Kondisi Eksisting dan Kondisi Perencanaan Ulang

| Analisis | Pendekat | Kapasitas (C) | Derajat Kejenuhan (DS) | Tingkat Pelayanan (LOS) |
|-------------------------------|----------|---------------|------------------------|-------------------------|
| Eksisting (Tak Bersinyal) | A | 1304 | 0,292 | B |
| | B | 3643 | 1,036 | F |
| | C | 2900 | 1,043 | F |
| Perencanaan Ulang (Bersinyal) | A | 1229 | 0,780 | D |
| | B | 1996 | 0,780 | D |
| | C | 1506 | 0,780 | D |

Rekomendasi

Berdasarkan hasil penelitian ini, didapatkan kinerja simpang tak bersinyal pada bundaran Cunda telah masuk pada kategori persimpangan bermasalah dimana kondisinya tidak dapat memberikan pelayanan yang baik pada pengguna jalan, meskipun polisi berada pada persimpangan tersebut pada jam puncak tetapi tidak memberikan solusi terbaik terhadap arus jalan yang jenuh. Untuk itu skenario manajemen lalu lintas perlu ditindaklanjuti. Dalam hal ini ada beberapa alternatif pemecahan masalah yang disarankan diantaranya sebagai berikut:

1. Pemasangan Pengaturan lampu lalu lintas (APILL) agar persimpangan tidak mendekati jenuh dan kinerjanya menjadi lebih stabil
2. Pelebaran geometrik bundaran dan menempatkan geometrik bundaran menjadi simetris terhadap 3 tiga lebar pendekat, sehingga membuat kinerja bundaran semakin stabil.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis karakteristik bundaran, kondisi arus lalu lintas yang mempunyai pengaruh yang besar terhadap pola pergerakan lalu lintas adalah kendaraan dari arah jalan Merdeka Timur menuju Medan (B menuju C) dan arah jalan Medan ke Banda Aceh (C menuju A) terjadi di hari Senin pada jam 17.00 - 18.00 WIB dengan volume kendaraan 7616 smp/jam.

2. Kinerja bundaran terhadap arus lalu lintas dari arah Banda Aceh menuju Medan (A menuju B) mempunyai pola pergerakan lalu lintas yang baik, karena derajat kejenuhannya 0,273. Sedangkan dari arah jalan Merdeka Timur menuju Medan (B menuju C) dan jalan arah Medan ke Banda Aceh (C menuju A) pergerakan lalu lintasnya mulai tidak stabil karena didapat derajat kejenuhannya 1,056, dan 1,085.
3. Perencanaan ulang bundaran dari tak bersinyal menjadi bersinyal dengan menambahkan pengaturan lampu lalu lintas, sehingga nilai derajat kejenuhan menjadi lebih baik, yaitu 0,78, Perolehan nilai derajat kejenuhan tersebut menunjukkan bahwa simpang sudah tidak mendekati jenuh, dan kinerjanya mulai stabil dengan nilai DS masih lebih kecil dari 0,85 (syarat MKJI 1997 untuk simpang bersinyal), dengan tingkat pelayanan simpang (LOS) menjadi D.

Saran

Dari kesimpulan yang telah di dapatkan dan hasil penelitian pada Bundaran Cunda Lhokseumawe, penulis menyarankan agar:

1. Menggunakan lampu lalu lintas (traffic light) pada setiap pendekat terutama dari jalan Merdeka Timur dan Jalan Medan - Banda Aceh.
2. Posisi bundaran dan diameter bundaran sebaiknya dibuat simetris terhadap masing-masing pendekat.
3. Mengubah sistem rute pada jalan Merdeka Timur untuk tidak langsung melalui bundaran melainkan mengambil jalan menuju medan.
4. Sebaiknya untuk menghitung volume lalu lintas agar menggunakan teknik survei mekanis berbasis teknologi, supaya mendapatkan tingkat keakuratan perhitungan yang lebih akurat.

Daftar Kepustakaan

Basrin, D., Firdasari, & Iqbal. (2021). Rencana Bundan Dan Kinerja Lalu Lintas Menggunakan Metode Simulasi (Studi Kasus Simpang Tujuh Ulee Kareng) Roundabout Planning And Level Of Service Using Simulation

- Method (Case Study Simpang Tujuh Ulee Kareng) Proses Pengolahan Data Pada Simpang Tujuh. *Jurnal Media Teknik Sipil Samudra*, 2(1), 32-42.
- Basrin, D., Sugiarto, & Anggraini, R. (2017). Studi Tingkat Pelayanan Simpang Tujuh Ulee Kareng Dengan Merencanakan Bundaran (Roundabout) Menggunakan Pendekatan Metode Simulasi Vissim 6.00-02. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1), 17-28.
- Emrizal. (2006). Membaca dan Memahami Gambar Teknik Mesin. Yudistira.
- Evitmalasari, M., Sasmito, A., & Rokhim, A. (2020). Evaluasi Rekayasa Lalu Lintas Simpang Empat Bundaran Bersinyal Tugu Wisnu Surakarta. *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)*, 7(2), 23-35. <https://doi.org/10.46447/ktj.v7i2.286>
- Faisal, R., Sugiarto, S., Zulhazli, & Irza, M. (2019). Studi Rekayasa Lalu Lintas Pada Simpang Tujuh Ulee Kareng Dengan Merencanakan Bundaran. *Teras Jurnal*, 9(1), 51-62.
- Ohan, J., & Suratman. (2012). Menggambar teknik mesin dengan standar ISO. Pustaka Setia.
- Sugiarto, S., Faisal, R., & Reyhan, M. (2019). Pengaruh sepeda motor terhadap kapasitas bagian jalinan pada perencanaan bundaran di Simpang Tujuh Ulee Kareng. *Teras Jurnal*, 8(2), 416. <https://doi.org/10.29103/tj.v8i2.173>
- Syaifuddin. (2014). Kajian lalu lintas terhadap bentuk geometrik bundaran cunda Lhokseumawe. *Jurnal Reintek*, 9(1).
- Trilaksono, A., Suyono, R. S., & Azwansyah, H. (2019). Evaluasi dan Perencanaan Bundaran Jalan Sultan Syahrir-Jalan Selayar-Jalan Prof M Yamin-Jalan Dr Sutomo Dengan Menggunakan Simulasi Vissim. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Wahyudin. 2011. Geometri Ruang (Dimensi 3). (Online: <http://suriadilnudi.files.wordpress.com/2011/08/geometri-ruang-edit.ppt>. diakses 26 Agustus 2021).
- Zulhazli, Z. (2016). Evaluasi Kinerja Simpang Tiga Tak Bersinyal (Studi Kasus Simpang Polantas Cunda dan Simpang Selat Malaka Kota Lhokseumawe). *Teras Jurnal*, 4(1). <https://doi.org/10.29103/tj.v4i1.29>