

Tinjauan Skala Pelayanan Ruas Jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal

Zaidan Noor

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara

zaidannoor@gmail.com

Abstrak

Dengan meningkatnya jumlah kendaraan di daerah Kabupaten Mandailing Natal sehingga pergerakan lalu lintas yang semakin meningkat dalam menjalankan aktifitas sehari-hari yang menyebabkan tingginya arus lalu lintas dan berkurangnya pergerakan lalu lintas serta menurunnya kecepatan kendaraan pada ruas jalan yang kemudian dapat menimbulkan penurunan kecepatan di ruas jalan tersebut. Untuk mengetahui dan mengidentifikasi hal-hal yang mempengaruhi tingkat pelayanan ruas jalan, apakah layak dipertahankan pada karakteristik geometrik dan perilaku lalu lintas ruas jalan yang ada sekarang ini, diperlukan sebuah analisis tingkat pelayanan dan untuk itu harus dicari penyebab permasalahan yang ada sehingga dapat diketahui faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab berkurangnya tingkat pelayanan pada ruas jalan saat ini. Untuk menentukan tingkat pelayanan ruas jalan pedoman yang digunakan adalah Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Dengan melakukan perhitungan cara manual yaitu dengan menghitung jumlah lalu lintas kendaraan pada ruas jalan dengan priode waktu. Data yang telah didapat dimasukkan kedalam formulir UR1, formulir UR-2 dan formulir UR-3. Data yang digunakan adalah jam puncak, yang telah dikalikan dengan satuan mobil penumpang (smp) untuk menentukan kapasitas jalan dan didukung dengan geometrik jalan yang disurvei. Hasil perhitungan dari data yang telah dikumpulkan, maka hasil perhitungan yang didapat pada tingkat pelayanan kinerja ruas jalan berdasarkan kecepatan perjalanan rata-rata nilai dan kapasitas pada ruas jalan Willem Iskandar km 5+000 – km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal memiliki tingkat pelayanan B, artinya kondisi arus lalu lintas stabil, kecepatan operasi mulai dibatasi oleh kendaraan lainnya dan mulai dirasakan hambatan oleh kendaraan lainnya.

Kata Kunci : Kapasitas, Kecepatan, Indeks Tingkat Pelayanan.

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan prasarana bagi kelancaran lalu lintas, baik dikota maupun di daerah. Semakin bertambah penduduk suatu daerah atau kota maka semakin besar pula arus lalu lintas di daerah tersebut yang terus menerus mengalami peningkatan. Ini menyebabkan kemacetan dan kesemrautan dan juga menjadi tinggi, kemacetan serta kesibukan lalu lintas ini terjadi pada ruas-ruas jalan serta persimpangan jalan, ini disebabkan oleh aktivitas pada ruas-ruas jalan serta persimpangan jalan, ini disebabkan oleh aktifitas para pemakai jalan yang mempunyai profesi beragam diantaranya pelajar, mahasiswa pekerja yang menuju dan pulang dari tempat mereka beraktifitas dimana setiap individu ingin cepat dan saling mendahului sehingga dapat mempengaruhi kecepatan lalu lintas.

Pesatnya perkembangan angkutan jalan khususnya di daerah perkotaan yang diakibatkan oleh perkembangan teknologi, bertambahnya jumlah penduduk, dan kebutuhan akan sarana transportasi, menyebabkan bertambahnya kebutuhan akan ruang untuk prasarana lalu lintas seperti jalan, lokasi parkir, dan sebagainya. Transportasi merupakan salah satu hal yang sangat dibutuhkan dalam kegiatan perekonomian.

Kegiatan transportasi memerlukan sarana seperti kendaraan bermotor maupun yang tidak bermotor, dan prasarana berupa jalan. Dengan adanya kegiatan transportasi, maka terjadilah pergerakan arus lalu lintas. Pembangunan ruas jalan sebagai salah satu bentuk komitmen pemerintah dalam pembangunan infrastruktur secara menyeluruh dimaksudkan sebagai penyedia sarana transportasi yang memudahkan masyarakat setempat untuk berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, baik dalam bidang sosial, ekonomi maupun budaya. Untuk hal ini diperlukan suatu sistem atau cara pengaturan lalu lintas dan sarana jalan yang baik serta kedisiplinan para pemakai jalan itu sendiri. Pengaturan lalu lintas ini biasanya berupa rambu-rambu dan marka jalan yang menjadi peraturan dan batas bagi pemakai jalan sehingga dapat mencegah kemacetan lalu lintas, walaupun tidak dapat dihindari setidaknya dapat mengurangi.

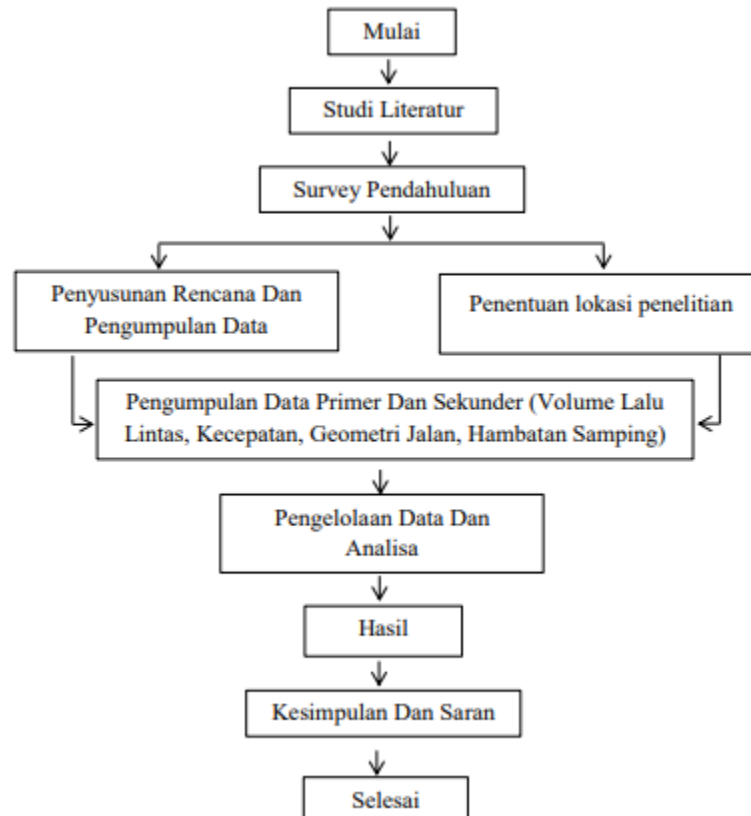
Transportasi merupakan salah satu kebutuhan yang penting untuk memajukan pembangunan di suatu daerah juga dapat dikatakan sebagai barometer keadaan penduduk dan juga taraf ekonomi di daerah tersebut. Oleh karena itu perencanaan pembuatan jalan maupun peraturan banyak aspek dan juga melibatkan selain bidang teknik misalnya: bidang social, politik dan juga ekonomi serta bidang lainnya.

Adapun permasalahan yang dijumpai pada jalan Willem Iskandar Km 5+000 – Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal yaitu terjadinya kesemrawutan lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya kendaraan yang keluar masuk melewati jalan ini dengan memiliki rasa kedisiplinan yang rendah juga kurangnya kesadaran diri pengendara atau pengguna jalan yang sering tidak mengindahkan rambu-rambu dan juga tidak menghormati pengguna jalan lain, ini diperparah oleh parkir kendaraan yang sembarangan dan perilaku supir angkutan umum yang menaikkan dan menurunkan penumpang disembarang tempat, juga mengurangi nilai kapasitas tersebut.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kondisi ruas jalan dengan identifikasi kinerja pada ruas jalan serta hal-hal yang mempengaruhi ruas jalan pada karakteristik geometrik dan juga rambu-rambu lalu lintas yang ada pada jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 – Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal. Untuk menetapkan dan menganalisis tingkat pelayanan ruas jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal serta faktor-faktor yang mempengaruhi digunakan pedoman Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian atau biasa disebut bagan alir prosedur perhitungan untuk jalan perkotaan ditunjukkan pada Gambar 1. Berbagai langkah tersebut dijelaskan secara rinci dengan mengacu pada pedoman MKJI Tahun 1997.



Gambar 1. Alur Penelitian

Dalam pengumpulan data primer yang diperlukan pertama adalah memilah tempat lokasi survei, tempat lokasi survei yang diambil adalah jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal yaitu lewat Dalam Lidang. Sedangkan Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literature jurnal-jurnal, teks book dan MKJI tahun 1997 yang dikumpulkan langsung dari perpustakaan dan informasi internet dan serta diperoleh dari dinas terkait seperti Dinas Perhubungan Darat dan Dinas Perhubungan Umum. Pengambilan sampel data primer lalulintas dilakukan dengan cara survei perhitungan arus lalulintas (traffic counting) dengan cara manual.

Waktu pengumpulan sampel data lapangan dimulai pada hari Senin 19 Agustus 2019 sampai tanggal 24 Agustus 2019. Waktu mulai jam 07.00 wib sampai jam 18.00 wib dengan interval waktu pengumpulan data selama 2 jam pagi pukul 07.00 wib – 09.00 wib, siang pukul 12.00 wib – 14.00 wib dan sore hari dimulai pukul 16.00 wib – 18.00 wib. Waktu tersebut diambil karena dianggap bisa mewakili data lalulintas keseluruhan kendaraan yang lewat selama 24 jam dalam sehari semalam pada jam puncak.

Survei kecepatan perjalanan dilakukan dengan cara metode pengamatan bergerak (moving research method) dengan menggunakan stopwatch. Mengamati pergerakan kendaraan dari titik satu sampai ke titik dua diruas jalan (jaringan jalan) pada lokasi studi. Data hasil survei yang dilakukan diperoleh waktu tempuh rata-rata diruas jalan pada arah A dan arah B, hasil survei waktu tempuh rata-rata perjalanan dan kecepatan rata-rata ruas Jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal.

3. HASIL

Arus dan komposisi lalulintas

Nilai arus lalulintas (Q) mencerminkan komposisi lalulintas, dengan menggunakan arus dalam satuan mobil penumpang (smp). Semua nilai lalulintas (per arah dan total) diubah menjadi satuan mobil penumpang (smp) dengan menggunakan ekivalensi mobil penumpang (emp) yang ditentukan, yang diturunkan secara empiris. Ekivalensi mobil penumpang (emp) untuk masing-masing tipe kendaraan tergantung pada tipe jalan dan arus lalulintas total yang dinyatakan dalam kend/jam.

Nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) berdasarkan jenis kendaraannya, hasilnya sebagai berikut.

- Kendaraan ringan (LV), termasuk mobil hantaran, mini bus, pick up, truk kecil dan jeep, nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) = 1
- Kendaraan berat (HV) termasuk truk dan bus, nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) = 1.2
- Sepeda motor (MC), nilai ekivalensi mobil penumpang (emp) = 0,25 Pengaruh kendaraan tak bermotor dimasukkan kejadian terpisah dalam faktor penyesuaian hambatan samping.

Dari hasil analisa perhitungan pada bab 3, diketahui bahwa nilai komposisi volume arus lalulintas saat jam puncak arah Utara – Selatan untuk kendaraan ringan berada pada hari Kamis jam 16.00-17.00 dengan jumlah 274 kend/jam, untuk kendaraan berat berada pada hari Selasa jam 08.00-09.00 dengan jumlah kendaraan 22 kend/jam dan untuk sepeda motor berada pada hari Kamis jam 12.00-13.00 dengan jumlah kendaraan 543 kend/jam.

Setelah diketahui nilai arus jam puncak untuk arah Utara-Selatan kemudian dapat dikalikan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang untuk mendapatkan satuan mobil penumpang. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada perhitungan berikut.

- Kendaraan ringan (LV) = 274 kend/jam
= 274 x 1
= 274 smp/jam
- Kendaraan berat (HV) = 22 kend/jam
= 22 x 1,2
= 26,4 smp/jam
- Sepeda motor (MC) = 543
= 543 x 0,25
= 135,75 smp/jam

Total volume arus lalulintas saat jam puncak = 436,15 smp/jam

Untuk arah Selatan – Utara jam puncak kendaraan ringan diketahui berada pada hari Rabu jam 12.00-13.00 dengan jumlah kendaraan 270 kend/jam, kendaraan berat berada pada hari Rabu jam 08.00-09.00 dengan jumlah kendaraan 38 kend/jam dan sepeda motor berada pada hari Kamis jam 07.00-08.00 dengan total kendaraan 542

kend/jam. Setelah diketahui nilai arus jam puncak untuk arah Selatan-Utara kemudian dapat dikalikan dengan nilai ekivalensi mobil penumpang untuk mendapatkan satuan mobil penumpang. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada perhitungan berikut.

- Kendaraan ringan (LV) = 270 kend/jam
= 270 x 1
= 270 smp/jam
 - Kendaraan berat (HV) = 38 kend/jam
= 38 x 1,2
= 45,6 smp/jam
 - Sepeda motor (MC) = 542 kend/jam
= 542 x 0,25
= 135,5 smp/jam
- Total volume arus lalulintas saat jam puncak = 451,1 smp/jam

Analisis kapasitas

Analisis dilakukan pada kedua arah lalulintas untuk jalan tak terbagi. Untuk jalan terbagi, analisis dilakukan terpisah pada masing-masing arah lalulintas, seolah-olah masing-masing arah merupakan jalan satu arah yang terpisah. Data masukan dari formulir UR_1 dan UR_2 digunakan untuk menentukan kapasitas, dengan menggunakan formulir UR_3.

Untuk menentukan kapasitas dapat menggunakan dengan persamaan (4.1) dengan rumus sebagai berikut: Nilai kapasitas dua arah pada jalan Willem Iskandar Kabupaten Mandailing Natal

$$C = 2900 \times 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,90$$

$$C = 2371,1 \text{ smp/jam}$$

- Kapasitas dasar dengan karakteristik yakni dua jalur dua arah terbagi (2/2UD) dengan lebar perlajur 3 m. dengan $C_0 = 2900$
- Faktor penyesuaian pengaruh lebar jalur lalulintas jalan perkotaan (FCw) dua lajur dua arah tak terbagi diperoleh nilai dengan (FCw) = 0,91
- Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah diketahui dengan melihat kondisi lalulintas. dengan (FCsp) = 1,0
- Faktor penyesuaian hambatan samping dapat diketahui dengan mengukur panjang bahu jalan dengan panjang 4 m. dengan (FCsf) = 1,00
- Faktor penyesuaian ukuran kota dapat diketahui dengan mengetahui banyaknya penduduk dalam kota tersebut 0,1 – 0,5 juta penduduk. Diperoleh (FCcs) = 0,90

Dari hasil analisis survei volume arus lalulintas dan survei geometrik yang selanjutnya diolah dengan menggunakan prosedur perhitungan pada bab IV. Diperoleh data-data volume arus lalulintas dengan interval ratio untuk dua arah 0,50, untuk arah menuju Selatan 0,49 dan arah Utara 0,50. indikator tingkat pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK), Arus masih dalam stabil tetapi kecepatan gerak kendaraan dikendalikan. Pengemudi dibatasi dalam memilih kecepatan.

4. PEMBAHASAN

Penentuan kecepatan arus bebas.

Kecepatan arus bebas (FV) didefinisikan sebagai kecepatan pada saat tingkatan arus nol. Sesuai dengan kecepatan yang dipilih pengemudi seandainya mengendarai kendaraan bermotor. Kecepatan arus bebas mobil penumpang 10- 15% lebih tinggi

dari jenis kendaraan lain, dengan menggunakan persamaan (4.2) rumus kecepatan arus bebas sebagai berikut:

- Kecepatan arus bebas untuk kendaraan ringan
 $FV = (44 + (-3)) \times 0,98 \times 0,93$
 $FV = 41 \times 0,98 \times 0,93$
 $FV = 37,3674 \text{ km/jam}$
- Kecepatan arus bebas untuk kendaraan berat
 $FV = (40 + (-3)) \times 0,98 \times 0,93$
 $FV = 37 \times 0,98 \times 0,93$
 $FV = 33,7218 \text{ km/jam}$

FV = Kecepatan arus bebas kendaraan ringan dan berat pada kondisi lapangan (km/jam) FV_0 = Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan pada jalan dan alinemen (tabel 2.10, nilai

$FV_0 = 44 \text{ km/jam}$ dua lajur tak terbagi (2/2UD)). Kecepatan arus bebas dasar kendaraan berat pada jalan dan alinemen (tabel 2.10, nilai $FV_0 = 40 \text{ km/jam}$ dua lajur tak terbagi (2/2UD)).

FV_w = Penyesuaian kecepatan akibat lebar jalur lalu lintas (tabel 2.11, nilai $FV_w = -3 \text{ km/jam}$ dua lajur tak terbagi (2/2UD) dengan lebar jalur $W_c = 6 \text{ m}$)

FFV_{sf} = Faktor penyesuaian hambatan samping dan lebar bahu/jarak kendaraan penghalang (tabel 2.12, nilai $FFV_{sf} = 0,98$ kelas hambatan samping sedang dengan lebar bahu $W_s \geq 2 \text{ m}$, tipe jalan dua lajur tak terbagi (2/2UD))

FFV_{cs} = Faktor penyesuaian ukuran kota (tabel 2.13, nilai $FFV_{cs} = 0,93$ dengan ukuran kota 0,1 – 0,5 juta penduduk).

Dari hasil perhitungan kecepatan arus bebas kendaraan ringan dan berat pada lokasi lapangan (km/jam)

Dampak terhadap perilaku lalu lintas akibat kegiatan sisi jalan dapat menimbulkan hambatan samping sehingga menimbulkan konflik yang mempengaruhi operasional ruas jalan. Oleh karena itu konflik yang ditimbulkan sehingga menjadi hambatan samping perlu mendapat perhatian serius, terutama pengaruhnya terhadap kapasitas, arus lalu lintas dan jalan perkotaan. Hambatan samping diperlukan pada prosedur perhitungan, tingkat hambatan samping telah dikelompokkan dari yang sangat rendah sampai sangat tinggi sebagai fungsi dari frekuensi kejadian yang diamati sepanjang segmen.

Kecepatan Perjalanan

Kecepatan perjalanan rata-rata dapat menunjukkan waktu tempuh dari titik asal ke titik tujuan didalam wilayah penelitian yang akan menjadi tolak ukur menganalisis kecepatan perjalanan dan waktu tempuh. Dimana:

TT = Waktu tempuh rata-rata

L = Jarak tempuh

V = Waktu tempuh

Waktu tempuh rata-rata dalam detik dapat dihitung dengan $TT / 3600$. Dari hasil perhitungan perjalanan rata-rata diperoleh kecepatan dan waktu tempuh kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV) sebagai berikut:

Kendaraan ringan (LV)

Waktu tempuh arah A : 113,535 detik

Waktu tempuh arah B : 121,458 detik

Maka Untuk arah A TT	= 113,535 / 3600 = 0,0315375 = 1/ 0,0315375 = 31,77 km/jam
Untuk arah B TT	= 121,458 / 3600 = 0,031238426 = 1/ 0,031238426 = 32,11 km/jam
Kendaraan berat (HV)	
Kecepatan arah A	: 136,49 detik
Kecepatan arah B	: 136,81 detik
Maka untuk ara A TT	= 136,49 / 3600 = 0,037913889 = 1/ 0,037913889 = 26,43 km/jam
Untuk arah B TT	= 136,81 / 3600 = 0,038001389 = 1/0,038001389 = 26,38 km/jam

Kecepatan rata-rata perjalanan pada ruas jalan Willem Iskandar Km 5 + 000 - Km 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal dengan panjang segmen 1 km pada kendaraan ringan (LV) untuk arah A sebesar 31,77 km/jam sedangkan pada arah B sebesar 32,11 km/jam. Dan pada kendaraan berat (HV) untuk arah A sebesar 26,43, dan untuk arah B sebesar 26,38 km/jam.

Indeks Tingkat Pelayanan (ITP)

tingkat pelayanan (ITP) pada suatu ruas jalan menunjukkan kondisi secara keseluruhan ruas jalan tersebut. Tingkat pelayanan ditentukan berdasarkan nilai kuantitatif, seperti: kecepatan perjalanan dan faktor lain yang ditentukan berdasarkan nilai kualitatif, seperti kebebasan pengemudi dalam memilih kecepatan, derajat hambatan lalulintas serta kenyamanan.

Dengan menggunakan dasar hubungan volume, kapasitas dan kecepatan perjalan yang telah ditetapkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, dapat ditentukan Indeks Tingkat Pelayanan berdasarkan grafik hubungan rasio volume, kapasitas atas derajat kejenuhan (DS) dengan kecepatan. Untuk mengetahui nilai dari tingkat pelayanan dapat dilihat dengan nilai persentase perbedaan Indikator tingkat pelayanan berdasarkan nilai rasio volume kapasitas atau nisbah volume kapasitas (NVK). Setelah diketahui nilai nisbah volume 0,37 dengan interval VC ratio 0,20 - 0,44, tingkat pelayan B (stable follow/ arus stabil) maka karakteristik jalan Willem Iskandar Km 5+000 sd Km 6+000 Kabupaten Mandailing Natal berada pada arus stabil tapi kecepatan operasional mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

5. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengamatan, perhitungan dari hasil survei dan analisis data, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Arus lalulintas dari dua arah = 887,25 smp/jam dengan kapasitas 2371,1 smp/jam sehingga memiliki drajat kejenuhan 0,37 dengan segmen 1 km, arus lalulintas Arah Utara-Selatan = 436,15 smp/jam, dengan kapasitas 1187,55 smp/jam

- sehingga memiliki derajat kejenuhan 0,37 dengan segmen jalan 1 km dan arus lalu lintas dari Selatan-Utara = 451,1 smp/jam, dengan kapasitas 1187,55 smp/jam sehingga memiliki derajat kejenuhan 0,38 dengan segmen jalan 1 km.
2. Kelas hambatan samping 757,31 /jam,1 km, dengan total frekuensi berbobot antara 100 – 299 /jam, untuk /1 km dengan kondisi beberapa angkutan umum dan kelas hambatan samping adalah L (rendah), untuk daerah pemukiman dengan aktifitas sisi jalan.
 3. Kecepatan perjalanan rata-rata kendaraan ringan (LV) untuk arah Utara-Selatan 31,78 km/jam dengan kecepatan 131,535 detik/1 km, dan untuk arah Selatan-Utara 32,11 km/jam dengan waktu tempuh 112,46 detik/1 km. Kecepatan perjalanan rata-rata kendaraan berat (HV) Pada arah Utara- Selatan 26,43 km/jam dengan waktu tempuh 136,49 detik/1 km, sedangkan pada arah Selatan- Utara kecepatan kendaraan 26,38 km/jam dengan waktu tempuh 136,81 detik/1 km.
 4. Dengan menggunakan hubungan dasar rasio volume per kapasitas dan kecepatan perjalanan rata-rata yang telah ditetapkan Indonesian Highway Capacity Manula (IHMC) 1997, dapat ditentukan Indeks Tingkat Pelayanan ruas jalan Willem Iskandar dari Km 5 + 000 – 6 + 000 Kabupaten Mandailing Natal dengan interval VC ratio 0,20 - 0,44, tingkat pelayan B (stable follow/ arus stabil) dan karakteristik berada pada arus stabil tapi kecepatan operasional mulai dibatasi oleh kondisi lalu-lintas. Pengemudi memiliki kebebasan yang cukup untuk memilih kecepatan.

REFERENSI

- Agustina, I. D., & Nurzanah, W. (2019). STUDI AKSESIBILITAS TRANSPORTASI BERKELANJUTAN UNTUK PENYANDANG CACAT (DISABILITAS) DI PUSAT KOTA MEDAN. *Saintek ITM*, 31(2).
- Amrizal, A., & Lisra, J. (2016). Kajian Kelayakan Ekonomi Pembangunan Jembatan Layang Simpang Selayang Kota Medan. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1).
- Asfiati, S., & Mutiara, D. T. (2021). STUDI KESELAMATAN DAN KEAMANAN TRANSPORTASI DI PERLINTASAN SEBIDANG ANTARA JALAN REL DENGAN JALAN UMUM (Studi Kasus Perlintasan Kereta Api Di Jalan Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 1(2).
- Asfiati, S., Yani, M., & Prafanti, S. (2022, February). Analysis of mixed stiffness modulus of different asphalt levels for AC–BC pavement layer with pertamina 60/70 asphalt and 60/70 esso asphalt material. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2193, No. 1, p. 012017). IOP Publishing.
- Asfiati, S., Riky, M. N., & Rajagukguk, J. (2020). Measurement and evaluation of sound intensity at the Medan Railway Station using a sound level meter. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1428, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
- Asfiati, S. (2018, June). TINGKAT KERUSAKAN JALAN PADA PERKERASAN KAKU AKIBAT VOLUME KENDARAAN DI JALAN PERKOTAAN. In *SEMNASTEK UISU 2018*.
- Asfiati, S. (2004). Pembangunan Medan Fair Plaza dan Pengaruhnya Terhadap Prasarana Transportasi.
- Asfiati, S., & Zurkiyah, Z. (2021, August). POLA PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP SISTEM PERGERAKAN LALU LINTAS DI KECAMATAN MEDAN PERJUANGAN, KOTA MEDAN. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 206-216).
- Asfiati, S., Riky, M. N., & Rajagukguk, J. (2020). Measurement and evaluation of sound intensity at the Medan Railway Station using a sound level meter. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1428, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
- Chairina, E., Asfiati, S., & Panjaitan, S. (2020). Utilization of Clamshell as Filler and Addition of Sikafume on The Examination of High Quality Concrete.

- Frapanti, S., Asfiati, S., & Hadipramana, J. (2020). Pendampingan Legalitas Mutu Berstandar SNI Guna Meningkatkan Pendapatan Home Industri Batu Bata Di Desa Sido Urip Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. *JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 41-46.
- Gunawan, R. (2006). Analisis Sumber Daya Air Daerah Aliran Sungai Bah Bolon Sebagai sarana Pendukung Pengembangan Wilayah di Kabupaten Simalungun dan Asahan. *WAHANA HIJAU Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah*, 2(1).
- Nurzanah, W. (2019). Penentuan Lokasi Pembuangan Material Keruk Alur Pelayaran Pelabuhan Belawan dengan Sistem Informasi Geografis. *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 80-91.
- Nurzanah, W. (2021). SUMUR RESAPAN UNTUK PEMANENAN AIRHUJAN DI KECAMATAN MEDAN BELAWAN. *AI Ulum*, 9(1), 1-7.
- Nurzanah, W. (2020). ANALISA WAKTU TUNGGU BONGKAR MUAT KAPAL DENGAN FASILITAS CRANE DI PELABUHAN GABION BELAWAN. *Buletin Utama Teknik*, 15(2), 180-190.
- Nurzanah, W., & Indrayani, I. (2021). SOSIALISASI PELESTARIAN MANGROVE KELOMPOK TANI DAN MASYARAKAT DESA ALUR DUA KEC. SEI LEPAN KABUPATEN LANGKAT. *AI Ulum*, 9(2), 46-49.
- Pane, Y., & Rauf, A. Razali, 2016. Karakteristik Kimia Tanah Di Bawah Beberapa Jenis Tegakan Di Sub Das Petani Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agroekoteknologi*, 4(4), 2428-2434.
- Pane, Y., Suhelmi, S., & Sembiring, D. S. P. S. (2020). Analisa Penentuan Kualitas Air untuk Masyarakat Dalam Kegiatan Industri di Pabrik Sarung Tangan Namorambe. *Jesya (Jurnal Ekonomi dan Ekonomi Syariah)*, 3(2), 471-478.
- Prapanti, S., Asfiati, S., & Hadipramana, J. (2020). Penerapan Batu Bata Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk Peningkatan Pendapatan Home Industri Batu Bata Deli Serdang. *Jurnal Abdi Mas Adzkia*, 1(1), 9-17.
- Saputra, U. (2017). Analisa Tarif Angkutan Umum Trayek Antar Terminal Medan-Kisaran (Sumatera Utara).
- Tarigan, A. P. M., & Nurzanah, W. (2016). The Shoreline Retreat and Spatial Analysis over the Coastal Water of Belawan. *INSIST*, 1(1), 65-69.
- Zurkiyah, Z., & Asfiati, S. (2021). ANALISIS TINGKAT PELAYANAN DERMAGA PELABUHAN PENUMPANG TELUK NIBUNG ASAHAN, TANJUNG BALAI SUMATERA UTARA. In *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU* (Vol. 4, No. 1, pp. 248-252).
- Zurkiyah, Z., & Hidayat, N. (2021). STUDI OPTIMASI WAKTU DAN BIAYA ALAT BERAT PADA PEKERJAAN PONDASI DENGAN METODE TIME COST TRADE OFF PADA PROJECT PEMBANGUNAN TERMINAL LPG PRESSURIZED 4 X 3000 MT MEDAN-BELAWAN. *PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL*, 1(2).
- Zurkiyah, Z. (2018, June). PERBANDINGAN RUANG HENTI KHUSUS UNTUK SEPEDA MOTOR DI PERSIMPANGAN BERSINYAL KOTA MEDAN. In *SEMNASTEK UISU 2018*.