



Studi Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) Pada Ruas Jalan Bts Kota Manado-Tumpaan Dengan Nomor Ruas (008)

Silvana Ch. Ingkiriwang^{#a}, Steve Ch. N. Palenewen^{#b}, Mecky R. E. Manoppo^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^asilvanaingkiriwang021@student.unsrat.ac.id, ^bspalenewen@unsrat.ac.id, ^cmeckymanoppo@unsrat.ac.id

Abstrak

Jalan batas Kota Manado–Tumpaan merupakan jalan kolektor primer yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ekonomi, sosial, dan budaya. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kelayakan fungsi jalan tersebut dan mengidentifikasi perbaikan yang diperlukan agar sesuai dengan Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 11/PRT/M/2010. ULFJ memastikan bahwa jalan memenuhi syarat teknis untuk keselamatan pengguna dan persyaratan administratif untuk kepastian hukum. Penilaian dilakukan dengan memeriksa kondisi lapangan terkait aspek geometrik, struktur perkerasan, bangunan pelengkap, pemanfaatan ruang, manajemen lalu lintas, dan perlengkapan jalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ruas Jalan batas Kota Manado–Tumpaan, khususnya pada STA 27+000 hingga STA 30+300, masuk dalam kategori Laik Fungsi Bersyarat (LS). Artinya, meskipun sebagian besar persyaratan teknis telah terpenuhi, masih diperlukan perbaikan teknis dan pemeliharaan rutin agar jalan dapat terus beroperasi dengan aman untuk umum.

Kata kunci: Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ), Laik Fungsi Bersyarat (LS), kondisi geometrik jalan, ruas jalan batas Kota Manado–Tumpaan

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Segmen jalan yang akan diuji kelayakan fungsinya ditetapkan mulai dari STA 27+000, yang terletak di depan Pastori GMIM Kalvari Munte, hingga STA 30+300, yang berada di depan Pertamina Pertamina Maruasey sepanjang 3,3 km. Data dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Selatan menunjukkan bahwa pada tahun 2020 terdapat 129 kecelakaan lalu lintas, yang meningkat menjadi 184 kecelakaan pada tahun 2021 disepanjang ruas jalan Batas Kota Manado-Tumpaan termasuk pada segmen jalan yang akan menjadi fokus pengujian. Peningkatan jumlah kecelakaan ini mengindikasikan adanya masalah terkait keselamatan di ruas jalan tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa penyebab tidak laik fungsi pada ruas Jalan Batas Kota Manado-Tumpaan STA 27+000 – STA 30+300?
2. Bagaimana cara penanganan untuk bagian-bagian jalan yang belum memenuhikriteria Laik Fungsi, baik itu Laik bersyarat maupun tidak Laik Fungsi menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010 agar tercipta jalanyang berkeselamatan bagi para pengguna jalan tersebut?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1 Menganalisis kategori laik fungsi jalan pada ruas jalan Bts Kota Manado-Tumpaan STA

27+000 – 30+300.

2. Menganalisa penyebab tidak laik fungsi pada ruas jalan Bts Kota Manado-Tumpaan STA 27+000 – 30+300.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil kelaikan fungsi suatu ruas jalan yang dapat digunakan sebagai dasar bagi penyelenggara jalan di Indonesia dan Provinsi Sulawesi Utara, khususnya pada ruas Jalan Bts Kota Manado-Tumpaan STA 27+000 – STA 30+300, untuk menciptakan penyelenggara jalan yang aman, berkeselamatan, tertib, lancar dan terintegrasi.

1.5. Batasan Masalah

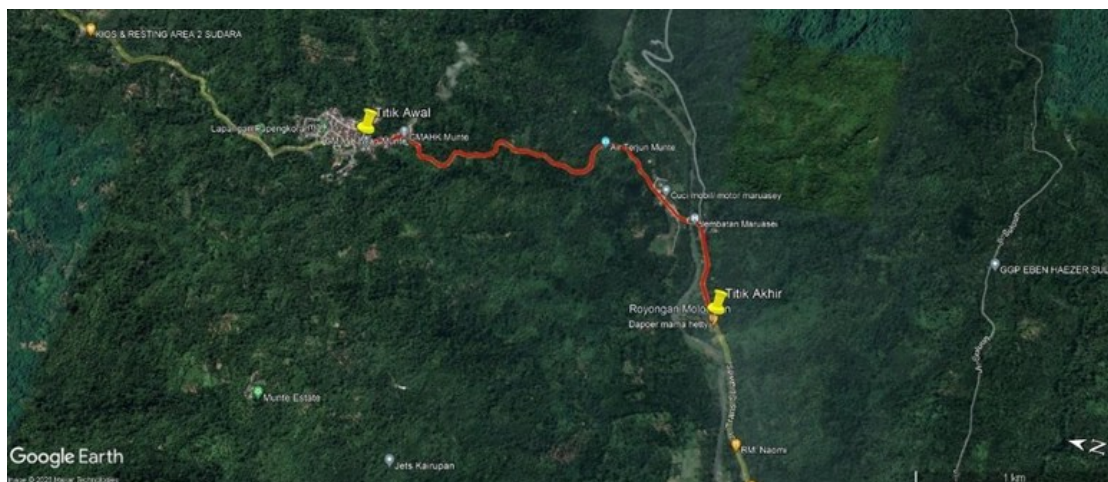
1. Penelitian yang dilakukan hanya pada segmen jalan STA 27+000 – STA 30+300;
2. Untuk pengambilan data di lapangan dilakukan dengan menggunakan beberapa alat seperti Global Positioning System (GPS), alat ukur panjang dorong, alat ukur panjang gulung, alat komunikasi, alat tulis-menulis, serta alat pelindung diri (APD);
3. Menganalisa persyaratan teknis laik fungsi jalan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor 11/PRT/M/2010, sebagai berikut:
 - a. Teknis Geometrik Jalan
 - b. Teknis Perkerasan Jalan
 - c. Teknis Struktur Bangunan Pelengkap Jalan
 - d. Teknis Pemanfaatan Ruang Bagian-bagian Jalan
 - e. Teknis Penyelenggara Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas
 - f. Teknis Perlengkapan Jalan

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada ruas Jalan kolektor sekunder nomor 008 Jalan Bts Kota Manado-Tumpaan pada STA 27+000 – 30+300 sepanjang 3,300 m dengan titik awal Pastori GMIM Kalvari Munte sampai dengan titik akhir Pertamina Pertashop Maruasey yang terbagi menjadi 4 segmen, yaitu:

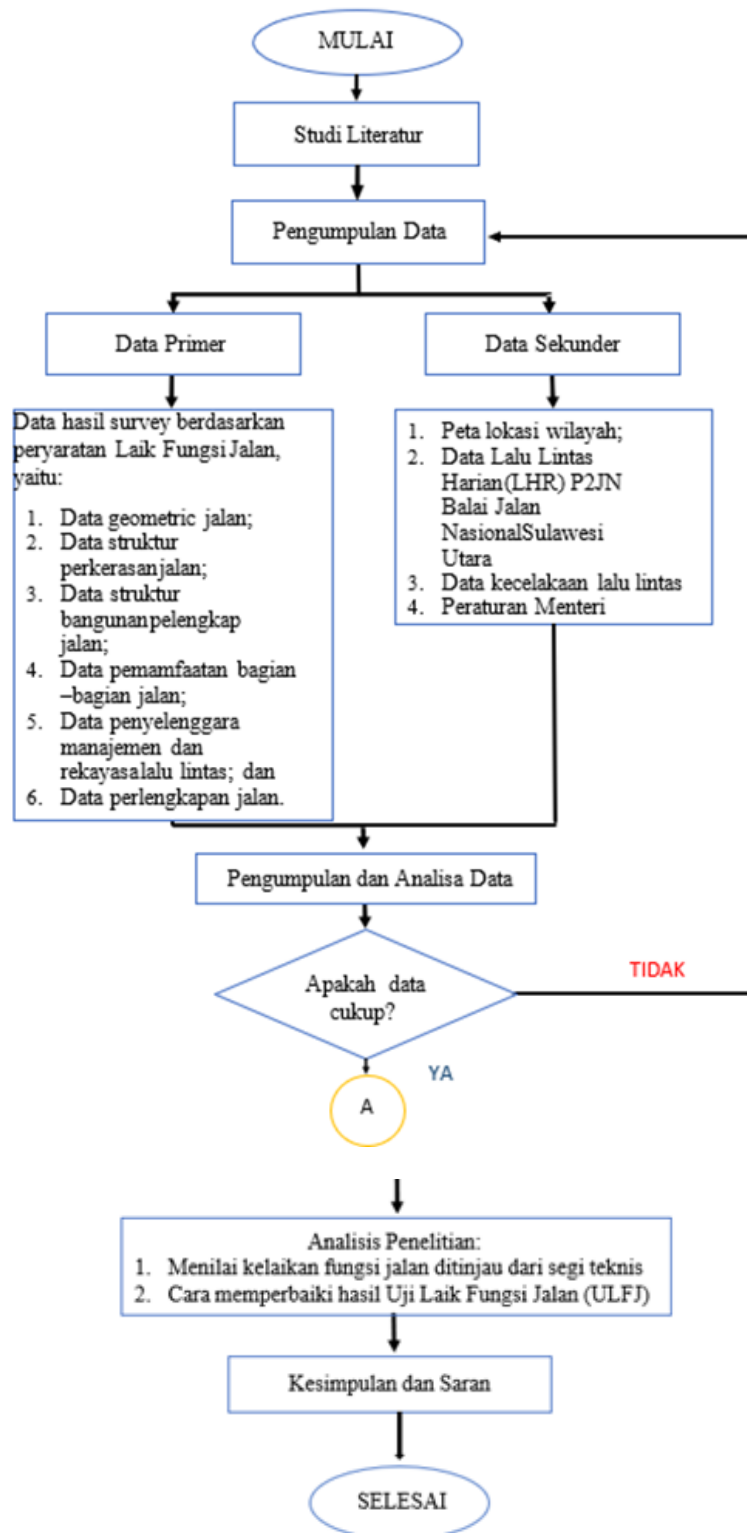
- ◆ Segmen 1 sepanjang 600 m dari STA 27+000–STA 27+600
- ◆ Segmen 2 sepanjang 1200 m dari STA 27+600–STA 28+800
- ◆ Segmen 3 sepanjang 1000 m dari STA 28+800–STA 29+800
- ◆ Segmen 4 sepanjang 500 m dari STA 29+800–STA 30+300



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan menurut alur yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Primer

1. Data geometrik jalan yang diambil pada penelitian ini yaitu potongan melintang badan jalan dan alinyemen horizontal. Penelitian untuk potongan melintang badan jalan meliputi penelitian terhadap lajur lalu lintas, median jalan, bahu jalan, ambang pengaman, selokan samping dan alat-alat pengaman lalu lintas, alinyemen horizontal dan vertikal.
2. Data struktur perkerasan yang diteliti yaitu fungsi dan kekuatan struktur perkerasan, kerataan jalan, lubang dan retak. Evaluasi struktur perkerasan memerlukan penentuan tingkat kesesuaian berdasarkan kondisi ruas jalan dalam bentuk International Roughness Index (IRI). Nilai IRI dapat ditentukan menggunakan alat NAASSRA atau sensor pemindaian permukaan laser. Sensor pemindaian permukaan tidak digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Data Geometrik Jalan

STA	Lebar Jalan (m)	Lebar Bahu Jalan Kiri (m)	Lebar Bahu Jalan Kanan (m)	Lebar Drainase Kiri (m)	Lebar Drainase Kanan (m)
27+000 – 27+600	6.1	1.3	1.9	-	0.96
27+600 – 28+800	7.2	1.4	2.3	0.63	0.85
28+800 – 29+800	7.02	1.9	2	1	1
29+800 – 30+300	6.8	2.4	1.7	-	0.93

Tabel 2. Data IRI Struktur Perkerasan Jalan

SEGMENT	STA	IRI	KATEGORI
1	27+000 – 27+600	5.18	BAIK
2	27+600 – 28+800	4.71	BAIK
3	28+800 – 29+800	5.86	SEDANG
4	29+800 – 30+300	4.08	BAIK

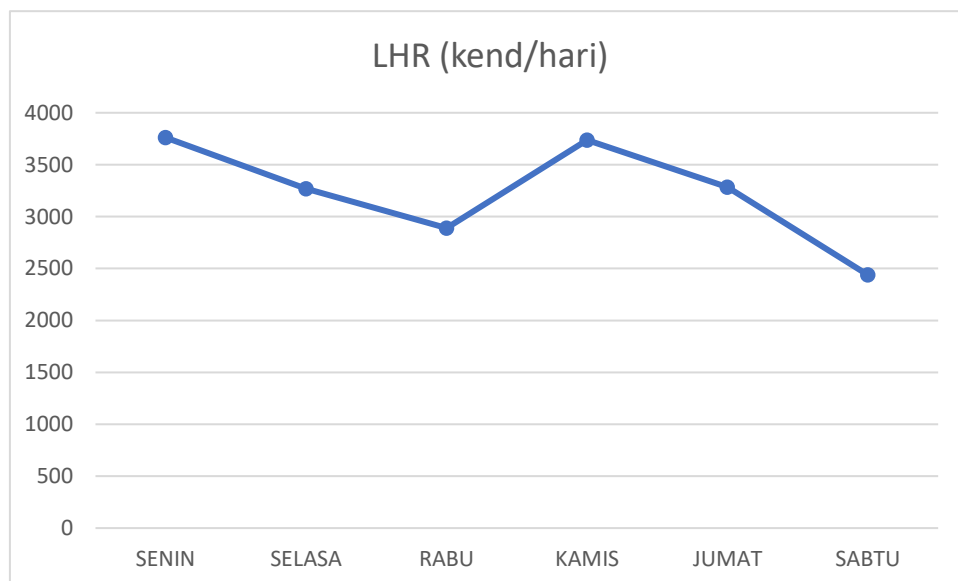
3. Data struktur bangunan pelengkap jalan sebagai bagian dari studi ini, data tambahan struktur bangunan jalan diselidiki, termasuk jembatan, ponton, gorong-gorong, tempat parkir, tembok penahan tanah, dan saluran tepi jalan. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi :
 - pengukuran lebar jembatan
 - bentuk saluran, serta terbuka sesuai lingkungan
4. Data pemanfaatan bagian – bagian jalan dalam penelitian ini meliputi Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA), Ruang Milik Jalan (RUMIJA), dan Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA). Untuk pengambilan data dari RUMAJA, RUMIJA dan RUASJA yaitu menilai penggunaan RUMAJA, RUMIJA dan RUASJA diluar kebutuhan jalan.
5. Data penyelenggaraan manajemen rekayasa lalu lintas dalam penelitian ini meliputi marka jalan, rambu lalu lintas, trotoar, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) dan tempat penyebrangan. Data penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dianalisa berdasarkan kebutuhan manajemen lalu lintas ruas jalan Bts Kota Manado – Tumpaan STA 27+000 – 30+300.
6. Data perlengkapan jalan terbagi atas 2, yaitu data perlengkapan jalan yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan dan data perlengkapan jalan yang tidak terkait langsung dengan pengguna jalan. Penilaian yang berkaitan langsung dengan pengguna jalan meliputi marka jalan, rambu, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), serta fasilitas pendukung lainnya. dan untuk penilaian yang tidak berkaitan langsung dengan pengguna jalan meliputi patok pengarah, patok kilometer, patok RUMIJA serta fasilitas lainnya yang di pasang sepanjang ruas jalan Bts Kota Manado – Tumpaan STA 27+000 – 30+300.

3.2. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini berupa peta lokasi, nilai IRI (*International Roughness Index*) dan lalu-lintas harian rata-rata. Berikut ini merupakan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang didapatkan dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) XV.

Tabel 1. Data Lalu-lintas Harian Rata-rata

NOMOR RUAS	NAMA RUAS	Arus Rata-rata (kend/hari)		LHR(kend/hari)
		Veh 1	Veh 2	
50008	BATAS KOTA MANADO - TUMPAAN	Veh 1	1,576.50	9,941.31
		Veh 2	5,396.67	
		Veh 3	45.67	
		Veh 4	1,271.00	
		Veh 5a	37.93	
		Veh 5b	37.20	
		Veh 6a	1,052.06	
		Veh 7a	297.46	
		Veh 7b	-	
		Veh 7c	119.47	
		Veh 8	0.17	
		Veh 1	1,576.50	



Gambar 3. Grafik LHR

3.3. Analisa Tingkat Kelaikan Fungsi Jalan

Berdasarkan hasil identifikasi awal, ruas jalan yang menjadi lokasi penelitian, yaitu ruas Jalan Batas Kota Manado-Tumpaan pada STA 27+000 hingga STA 30+300, berfungsi sebagai jalan kolektor primer yang berperan penting dalam menghubungkan pusat-pusat kegiatan utama serta memiliki peran krusial dalam sistem transportasi.

1. Uji Laik Fungsi Teknis Geometrik Jalan (A1)

- Segmen 1 :
 - Potongan melintang badan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)

- Alinyemen horizontal dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Alinyemen vertical dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Segmen 2 :
 - Potongan melintang badan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Alinyemen horizontal dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Alinyemen vertical dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Segmen 3 :
 - Potongan melintang badan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Alinyemen horizontal dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Alinyemen Vertikal dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Segmen 4 :
 - Potongan melintang badan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Alinyemen horizontal dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
2. Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Perkerasan Jalan
- Segmen 1 :
 - Jenis perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Kondisi perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Kekuatan kontruksi jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Segmen 2 :
 - Jenis perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Kondisi perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Kekuatan konstruksi jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Segmen 3 :
 - Jenis perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi (LS)
 - Kondisi perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Kekuatan Konstruksi jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Segmen 4 :
 - Jenis perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Kondisi perkerasan jalan dikategorikan Laik Fungsi Besyarat (LS)
 - Kekuatan konstruksi jalan dikategorikan Laik Fungsi (LF)
3. Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Bangunan Pelengkap Jalan (A3)
- Segmen 1 :
 - Saluran tepi jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Segmen 2 :
 - Saluran tepi jalan dikategorikan Laik Fungsi Besyarat (LS)
 - Segmen 3 :
 - Jembatan lintas atas bawah dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Saluran tepi jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Segmen 4 :
 - Jembatan lintas atas bawah dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Saluran tepi jalan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
4. Uji Laik Fungsi Teknis Pemanfaatan Bagian-bagian Jalan (A4)
- Segmen 1 : -
 - Segmen 2 : -
 - Segmen 3 : -
 - Segmen 4 : -

5. Uji Laik Fungsi Teknis Penyelenggara Jalan dan Rekayasa Lalu Lintas (A5)

- Segmen 1 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Rambu dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Tempat penyeberangan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Segmen 2 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Rambu dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Segmen 3 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LF)
 - Rambu dikategorikan Laik Fungsi (LF)
- Segmen 4 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi (LF)

6. Uji Laik Fungsi Teknis Perlengkapan Jalan Yang Terkait Langsung Pengguna Jalan (A6a)

- Segmen 1 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Rambu dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - Tempat penyeberangan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Segmen 2 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi (LF)
 - Rambu dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Segmen 3 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LF)
 - Rambu dikategorikan Laik Fungsi (LF)
- Segmen 4 :
 - Marka dikategorikan Laik Fungsi (LF)

3.4. Analisa Perbaikan Yang Diperlukan Agar Menjadi Laik Fungsi

Hasil tinjauan kelaikan fungsi jalan pada ruas Batas Kota Manado-Tumpaan STA 27+000 hingga STA 30+300 di dapatkan hasil rekomendasi untuk meningkatkan kelaikan fungsi jalan.

1. Uji Laik Fungsi Teknis Geometrik Jalan (A1).

- Segmen 1 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar lajur lalu lintas sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pembenahan/pemeliharaan dan pelebaran untuk menyeragamkan lebar bahu jalan sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pelebaran dan pemeliharaan untuk menyeragamkan lebar selokan samping sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
- Segmen 2 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar lajur lalu lintas sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pembenahan/pemeliharaan dan pelebaran untuk menyeragamkan lebar bahu jalan sehingga sesuai dengan PTJ namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar selokan samping sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.

- Melakukan pemeliharaan rutin seperti perawatan dan pembersihan selokan samping dari rerumputan liar yang menutupi.
 - Segmen 3 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar lajur lalu lintas sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pembenahan/pemeliharaan dan pelebaran untuk menyeragamkan lebar bahu jalan sehingga sesuai dengan PTJ namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar selokan samping, sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Berkoordinasi dengan Dishubkominfo dan Distlantas untuk melakukan penataan dan penempatan rambu/tanda pengaman untuk keselamatan pengguna jalan.
 - Segmen 4 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar lajur lalu lintas sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pembenahan/pemeliharaan dan pelebaran untuk menyeragamkan lebar bahu jalan sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar selokan samping sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Melakukan pemeliharaan rutin seperti perawatan, perbaikan dan pembersihan saluran drainase dari material-material yang menutupi.
2. Uji Laik Fungsi Struktur Perkerasan Jalan (A2).
- Segmen 1 :
 - Melakukan pembenahan/pemeliharaan pada permukaan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan.
 - Diperlukan pemeriksaan lebih lanjut pada jalan yang mengalami kerusakan.
 - Segmen 2 :
 - Diperlukan pemeriksaan lebih lanjut pada permukaan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan.
 - Perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut pada jalan yang mengalami kerusakan
 - Diperlukan perbaikan pada permukaan perkerasan jalan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan para pengguna jalan
 - Segmen 3 :
 - Diperlukan perbaikan pada permukaan perkerasan jalan untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan para pengguna jalan.
 - Diperlukan pemeriksaan lebih lanjut pada permukaan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan.
 - Segmen 4 :
 - Melakukan perbaikan dan pemeliharaan pada permukaan perkerasan jalan yang mengalami kerusakan.
 - Perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut pada jalan yang mengalami kerusakan.
3. Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Bangunan Pelengkap Jalan (A3).
- Segmen 1 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar selokan samping, sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap memperhatikan ruang milik jalan yang tersedia.
 - Segmen 2 :

- Melakukan pemeliharaan rutin seperti perawatan dan pembersihan selokan samping dari rerumputan liar yang menutupi.
- Segmen 3 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar saluran tepi jalan dan penambahan/pembuatan saluran pada beberapa titik tersebut sehingga sesuai dengan PTJ, namun tetap mempertimbangkan ruang milik jalan yang tersedia.
- Segmen 4 :
 - Melakukan pelebaran untuk menyeragamkan lebar selokan samping dan juga perlu dilakukan pemeliharaan untuk kebutuhan kebersihan selokan samping sehingga sesuai dengan PTJ.
- 4. Uji Laik Fungsi Teknis Pemanfaatan Bagian-Bagian Jalan (A4).
 - Segmen 1 : -
 - Segmen 2 : -
 - Segmen 3 : -
 - Segmen 4 : -
- 5. Uji Laik Fungsi Teknis Penyelenggaraan Jalan Dan Rekayasa Lalu Lintas (A5).
 - Segmen 1 :
 - Perlu melakukan pemeliharaan dan perbaikan pada setiap rambu yang ada pada segmen ini.
 - Segmen 2 : -
 - Segmen 3 : -
 - Segmen 4 : -
- 6. Uji Laik Fungsi Teknis Perlengkapan Jalan Yang Terkait Langsung Dengan Pengguna Jalan (A6a).
 - Segmen 1 : -
 - Segmen 2 : -
 - Segmen 3 : -
 - Segmen 4 : -

4. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian uji laik fungsi jalan untuk ruas jalan Bts Manado—Tumpaan nomor ruas 008 pada STA 27+000 – STA 30+300, diketahui memiliki kategori kelaikan fungsi teknis sebagai berikut:
 - a. Segmen 1 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - b. Segmen 2 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - c. Segmen 3 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 - d. Segmen 4 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat (LS)
 Ruas jalan tersebut laik digunakan secara keseluruhan, namun perlu dilakukan perbaikan teknis yang telah diberikan.
2. Perbaikan teknis pada ruas jalan tersebut sangat diperlukan. Selain itu, juga diperlukan perbaikan dan pemeliharaan rutin terhadap komponen-komponen pengujian yang dikategorikan sebagai Laik Fungsi Bersyarat (LS). Pemeliharaan ini mencakup pengecekan dan perbaikan elemen-elemen jalan seperti permukaan aspal, marka jalan, dan infrastruktur pendukung lainnya agar tetap memenuhi standar keselamatan dan kenyamanan. Dengan demikian, keseluruhan kondisi jalan dapat ditingkatkan dan berfungsi dengan optimal untuk mendukung mobilitas dan aktivitas masyarakat.

Referensi

- Alelo, J.I, Manoppo, E.R. M, Lamentik, L., 2020. *Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Citraland – Interchange Manado Bypass*, Skripsi, Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Kota Manado.
- Arifin, A., & Wibowo, A. (2019). Evaluasi Kelayakan Fungsi Jalan Berdasarkan Aspek Teknis dan Keselamatan. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 8(1), 45-53

- Badan Standardisasi Nasional, 2004. Geometrik Jalan Perkotaan. Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota*. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Marga. (1990). *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI 1997)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Nathanael Pieter Siriwa, Theo K. Sendow, Mecky R. E. Manoppo
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi. *Analisa Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) Pada Ruas Jalan Batas Kota Tondano–Tomohon Dengan Nomor Ruas 028*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 11/PRT/M/2010 tentang *Tata Cara dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 13/PRT/M/2011 tentang *Tata Cara Pemeliharaan dan Penilikan Jalan*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/PRT/M/2011 *tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan*.
- Republik Indonesia, 2015. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 290/KTPS/M/2015 tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Nasional. Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Republik Indonesia, 2004. Undang-Undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004 tentang Jalan, Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Republik Indonesia, 2006. Undang – Undang Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan,
- Republik Indonesia, 2009. Undang – Undang Republik Indonesia No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan,
- Sitorus, B. H. (2022). *Evaluasi Uji Laik Fungsi Jalan pada Ruas Jalan Nasional Medan – Binjai*. Skripsi, Universitas Sumatera Utara.