



**Analisis Uji Laik Fungsi Jalan
Pada Ruas Jalan Nasional Dengan Fungsi Arteri Primer
Studi Kasus Ruas Jalan Kawangkoan – Batas Minahasa/Minahasa Selatan**

Mutiara A. Mundung^{#a}, Lucia G. J. Lalamentik^{#b}, Mecky R. E. Manoppo^{#c}

^{#Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia}
^amutiaramundung021@student.unsrat.ac.id, ^blucia.lalamentik@unsrat.ac.id, ^cmeckymanoppo@yahoo.com

Abstrak

Jalan merupakan prasarana transportasi darat yang sangat berpengaruh pada setiap bidang dalam kehidupan manusia dan dibuat untuk memberikan keamanan dan kenyamanan pada semua pengguna jalan Ruas Jalan Kawangkoan Batas Minahasa/Minahasa Selatan sepanjang 7,32 km belum di uji kelaikannya serta ada bagian jalan yang di pathching melebihi aspal dasar, rambu lalu lintas yang tidak ada seperti pada tikungan, terdapat genangan air pada tepi jalan dan beberapa jalan yang berlubang sehingga mengganggu pengguna jalan. Oleh sebab itu sangat diperlukan Uji Laik Fungsi jalan berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 11/PRT/M/2010 dengan cara memonitoring dan evaluasi secara visual ruas jalan dengan tujuan untuk mengetahui kelaikan ruas tersebut dengan manfaat untuk menciptakan jalan yang berkeselamatan. Persyaratan teknis yang diteliti saat penelitian antara lain teknis geometri jalan, teknis perkerasan jalan teknis struktur bangunan perkerasan jalan, teknis pemanfaatan ruang bagian – bagian jalan, teknis penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas dan teknis perkerasan jalan dengan kategori LS (laik fungsi bersyarat) dan LF (laik fungsi). Hasil penelitian ini menyatakan bahwa Ruas Kawangkoan Batas Minahasa/Minahasa Selatan dari STA 0+000 – 7+320 dikategorikan Laik Fungsi bersyarat (LS), yang berarti ruas tersebut memenuhi sebagian persyaratan teknis laik fungsi jalan namun ruas jalan tersebut masih dapat memberikan keselamatan bagi pengguna jalan sehingga masih laik digunakan. Oleh sebab itu berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan maka diberikan saran atau rekomendasi untuk perbaikan teknis maupun pemeliharaan secara rutin pada ruas tersebut agar komponen pengujian yang dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat(Ls) dapat berubah menjadi Laik Fungsi (LF).

Kata kunci: Ruas Jalan Kawangkoan Batas Minahasa/Minahasa Selatan, laik fungsi, laik fungsi bersyarat

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Masalah

Ruas jalan Kawangkoan pada segmen Batas Kabupaten Minahasa dan Minahasa Selatan merupakan jalan nasional yang menghubungkan antara Kabupaten Minahasa dengan Minahasa Selatan sepanjang 7,32 km belum diuji kelaikannya serta ada bagian jalan yang belum mempunyai marka jalan, selokan yang tidak berfungsi dengan baik, ada beberapa bagian jalan yang di patching melebihi aspal dasar sehingga sangat mengganggu pengguna jalan, rambu lalu lintas yang tidak ada seperti pada tikungan, terdapat genangan air pada tepi jalan dan juga beberapa bagian jalan yang berlubang, sehingga sangat diperlukan uji laik untuk mengevaluasi dan memonitoring secara langsung serta melihat kondisi fisik jalan sesuai dengan standar

teknisnya, oleh karena itu penulis memilih lokasi ini sebagai tempat penelitian untuk mengetahui kelaikan ruas ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan laik fungsi jalan pada ruas Jalan Kawangkoan Batas Kabupaten Minahasa – Minahasa Selatan berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 11/PRT/M/2010?
2. Bagaimana menentukan perbaikan jalan yang diperlukan agar jalan menjadi laik menurut Uji Laik Fungsi Jalan berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010?

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kelaikan dari ruas jalan jalan kawangkoan segmen batas kabupaten minahasa dan minahasa selatan sehingga dapat memberikan kenyamanan, keamanan serta keselamatan dan juga memberikan informasi tentang perbaikan jalan yang diperlukan.

1.4. Batasan Masalah

Untuk mempermudah analisis maka diperlukan Batasan-batasan masalah sebagai berikut :

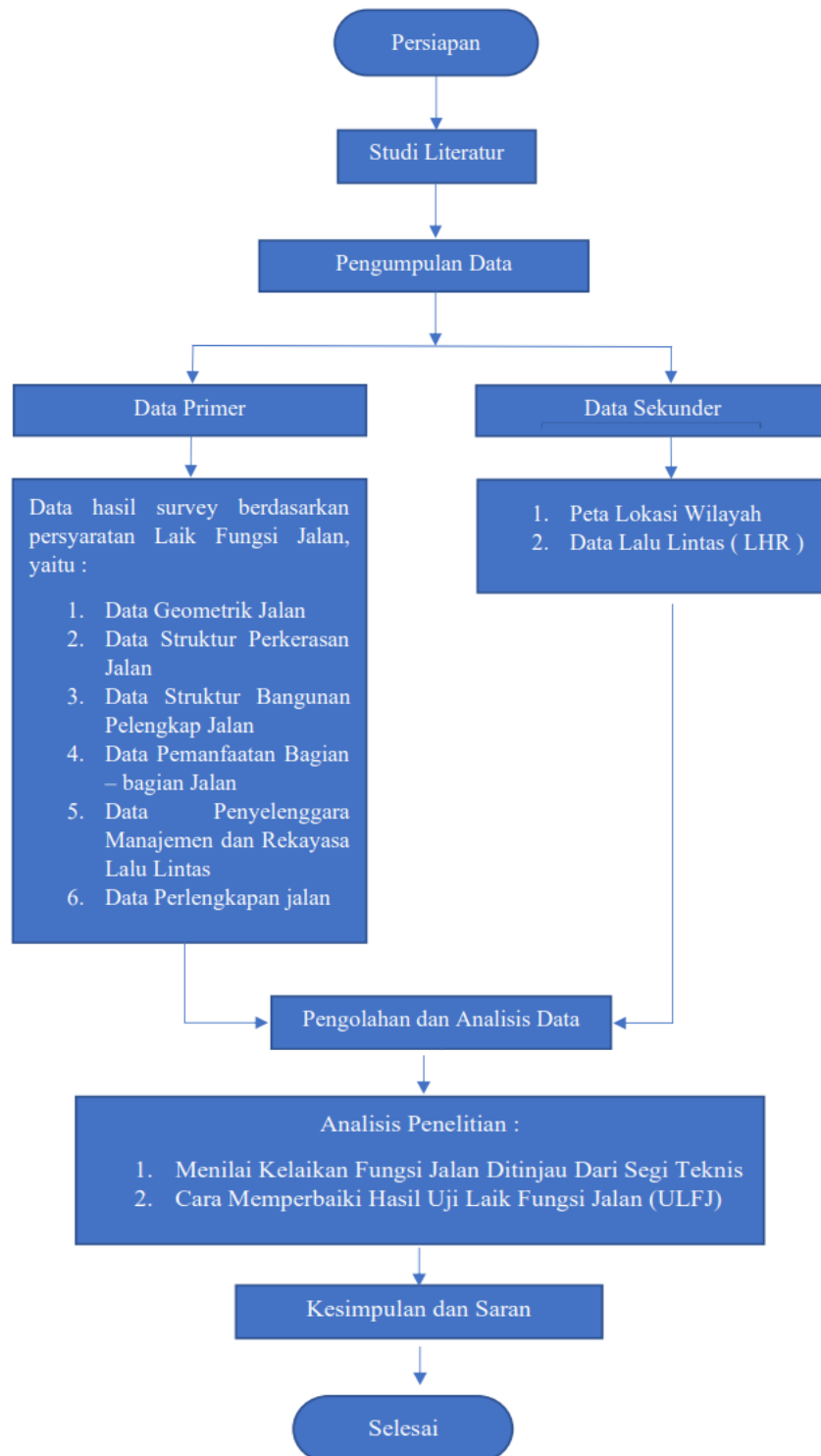
1. Pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan pada ruas jalan nomor 009 Batas Kabupaten Minahasa dan Minahasa Selatan dari simpang empat jalan Kawangkoan sampai perbatasan Minahasa dan Minahasa Selatan sepanjang 7,32 km dengan menggunakan metode pembagian segmen.
2. Pengambilan data di lapangan menggunakan GPS(Global Positioning System), alat ukur panjang dorong, alat ukur panjang gulung dengan panjang 50 (lima puluh) meter, serta alat dokumentasi.
3. Tidak melakukan penelitian pada Aliyemen Vertikal
4. Berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 11/PRT/M/2010, Faktor – faktor yang dianalisis :
 - a. Teknis Geometri Jalan
 - b. Teknis Perkerasan Jalan
 - c. Teknis struktur Bangunan Pelengkap Jalan
 - d. Teknis Pemanfaatan Ruang Bagian – bagian Jalan
 - e. Teknis Penyelenggara Menejemen dan Rekayasa Lalu Lintas
 - f. Teknis Perlengkapan Jalan

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil kelaikan fungsi jalan Kawangkoan Batas Kabupaten Minahasa dan Minahasa Selatan apakah laik atau tidak dan juga sebagai referensi bagi pihak-pihak terkait untuk menciptakan jalan yang berkeselamatan bagi setiap pengguna jalan.

2. Metode

Setelah ditentukan untuk lokasi penelitian pada ruas jalan nomor 009 Kawangkoan Batas Minahasa/Minahasa Selatan sepanjang 7,32 km. maka disiapkan alat – alat penelitian seperti : Format formulir survey uji laik fungsi jalan, Alat ukur panjang dorong, Rol meter, GPS, Alat dokumentasi, Alat tulis menulis, Jangka sorong. Setelah itu melakukan penelitian dan untuk kegiatan penelitian mengikuti alur pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagian Alir

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Primer

a. Data Geometrik Jalan

Data geometrik jalan yang diambil pada penelitian ini yaitu lajur lalu lintas, median jalan, bahu jalan, ambang pengaman, selokan samping dan alat – alat pengaman lalu lintas, panjang bagian jalan yang lurus, radius, superelevasi dan jarak pandang kendaraan. Berikut merupakan hasil penelitian geometrik jalan.

Tabel 1. Data Geometrik Jalan

SEGMENT	STA		LEBAR JALAN (m)	LEBAR BAHU JALAN (m)	LEBAR DRAINASE (m)
	AWAL	AKHIR			
1	0 + 000	1 + 500	5,6	1 – 2	0,37 – 1,5
2	1 + 500	2 + 900	5,4	0,5 – 2,85	0,5 – 1,8
3	2 + 900	3 + 600	5,4	1,7 – 2	0,8 – 1
4	3 + 600	5 + 300	5,3	1 – 2,5	0,4 – 1,6
5	5 + 300	7 + 320	5,7	1 – 2,5	0,4 – 1,1

Tabel 2. Data Tikungan Jalan

SEGMENT	STA.	JARI – JARI TIKUNGAN
1	0 + 000 – 1 + 500	P1 = 25,7m, P2 = 33m, P3 = 30m, P4 = 54m, P5 = 24m, P6 = 43m, P7 = 30m, P8 = 41m, P9 = 30m, P10 = 30m, P11 = 53m.
2	1 + 500 – 2 + 900	P12 = 30, P13 = 22m, P14 = 32m, P15 = 27m.
3	2 + 900 – 3 + 600	P16 = 15m, P17 = 25m, P18 = 15m, P19 = 76m.
4	3 + 600 – 5 + 300	P20 = 76m, P21 = 22m, P22 = 32m, P23 = 84m, P24 = 84m, P25 = 15m, P26 = 21m, P27 = 45m, P28 = 41m, P29 = 88m, P30 = 42m, P31 = 48m, P32 = 68m, P33 = 84m, P34 = 84m, P35 = 35m, P36 = 30m.
5	5 + 300 – 7 + 320	P37 = 44m, P38 = 21m, P39 = 30m, P40 = 43m, P41 = 20m, P42 = 35m, P43 = 30m, P44 = 38 P45 = 50m.

b. Data Struktur Perkerasan Jalan

Dalam penelitian ini data struktur perkerasan jalan yang di teliti yaitu keberfungsian dan kekuatan struktur perkerasan jalan, kerataan jalan, lubang dan retak pada jalan. Penilaian untuk struktur perkerasan jalan dibutuhkan penentuan tingkat kelaikan dari kondisi ruas jalan, berupa International Roughness Index (IRI), dimana untuk mendapatkan nilai IRI menggunakan alat NAASSRA atau sensor laser surface scanner. Namun, dalam penelitian ini peneliti tidak menggunakan alat tersebut karena keterbatasan alat tersebut dan hanya menggunakan data IRI dari Balai Pelaksana Jalan Nasional.

c. Data Struktur Bangunan Pelengkap Jalan

Dalam penelitian ini, Data Struktur Bangunan Pelengkap Jalan yang di teliti adalah : jembatan, ponton, gorong – gorong, tempat parkir, tembok penahan tanah, saluran tepi jalan. Pengambilan data yang dilakukan antara lain:

- Keberfungsian jembatan, kerusakan serta pemeliharaan jembatan.
- Konstruksi dan kerusakan ponton.
- Keberfungsian gorong – gorong untuk menyalurkan air.
- Bentuk saluran, serta terbuka/tertutup sesuai lingkungan.

d. Data Pemanfaatan Bagian – bagian Jalan

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.

Tabel 3. Data Pemanfaatan Bagian Jalan

SEGMENT	STA	RUMAJA (m)	RUMIJA (m)	RUWASJA (m)
1	0 + 000 – 1 + 500	6,83	<10	<15
2	1 + 500 – 2 + 900	8,34	<10	<15
3	2 + 900 – 3 + 600	9,07	<10	<15
4	3 + 600 – 5 + 300	8,97	<10	<15
5	5 + 300 – 7 + 320	8,47	<10	<15

e. Data Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

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 Kawangkoan batas Kabupaten Minahasa-Minahsa Selatan.

f. Data Perlengkapan jalan

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 dipasang sepanjang ruas Kawangkoan batas kabupaten Minahasa-Minahasa Selatan.

3.2 Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini didapat dari Balai Pelaksanaan Jalan Nasional (BPJN) Sulawesi Utara yang meliputi Data IRI (Tabel 4) dan Data LHR (Tabel 5).

3.3 Analisis Data

- Analisa Tingkat Kelaikan Fungsi

Berdasarkan identifikasi awal pada ruas jalan Kawangkoan - batas Minahasa/Minahasa Selatan dengan nomo 009, yang menjadi studi kasus peneliti dengan panjang ruas 7,32 km dari STA 0 + 000 – STA 7 + 32. Menurut fungsinya, ruas jalan ini merupakan jalan arteri primer dengan tingkat kelaikan yaitu LS (Laik Fungsi Bersyarat)

- Analisa Perbaikan untuk Memenuhi suatu Ruas Jalan yang Laik Fungsi

Setelah dilakukan penelitian pada ruas Kawangkoan – batas Minahasa/Minahasa Selatan, maka didapatkan beberapa rekomendasi untuk memperbaiki jalan tersebut agar dapat memenuhi Kelaikan (LF) suatu ruas jalan.

Tabel 4. Nilai IRI

SEGMENT	STA		IRI
	AWAL	AKHIR	
1	0 + 000	1 + 500	5,37
2	1 + 500	2 + 900	5,83
3	2 + 900	3 + 600	4,96
4	3 + 600	5 + 300	5,61
5	5 + 300	7 + 320	4,68

Tabel 5. Data LHR

NOMOR RUAS	NAMA RUAS	ARUS RATA – RATA (kend/hari)		LHR (kend/hari)
		Veh	RATA	
500091	KAWANGKOAN – BATAS KABUPATEN MINAHASA/MINAHASA SELATAN	Veh 1	2.933,70	6.185
		Veh 2	2.168,43	
		Veh 3	95,86	
		Veh 4	740,43	
		Veh 5a	5,93	
		Veh 5b	7,20	
		Veh 6a	2,44	
		Veh 6b	194,15	
		Veh 7a	24,69	
		Veh 7b	-	
		Veh 7c	10,03	
		Veh 8	2,03	

3.4 *Panduan Teknis Monitoring dan Evaluasi Kondisi Jalan untuk Uji Laik Fungsi Jalan*
Berikut ini merupakan tabel panduan teknis monitoring dan evaluasi kondisi jalan untuk uji laik fungsi jalan secara teknis pada ruas jalan Kawangkoan batas Minahasa/Minahasa Selatan, menurut Tabel A1 Segmen 1.



Tabel Identitas Jalan Untuk Uji Laik Fisik

PENYELENGGARA JALAN	BALAI PELAKSANA JALAN NASIONAL XV
NAMA RUAS	Ruas Kawangkoan Batas Minahasa – Minahasa Selatan
NOMOR RUAS	009
PANJANG RUAS	7,32 km
SEGMENT	1
PANJANG SEGMENT	1,5 km
KM – KM	0 + 00 – 1 + 150
DARI KABUPATEN	Minahasa




PANDUAN TEKNIS MONITORING DAN EVALUASI KONDISI JALAN UNTUK UJI LAIK FUNGSI JALAN

Tabel 1. Teknis Geometrik Jalan

A1	UJI LAIK FUNGSI TEKNIS GEOMETRIK			SEGMENT : I	
KOMPONEN JALAN YANG DIUJI	FOKUS PENGUJIAN	KONDISI EKSTING JALAN	FOTO DARI KONDISI JALAN	LAIK FUNGSI	REKOMENDASI
A.1.1	Potongan melintang badan jalan				


A.1.1.1 Lajur Lalu Lintas	<u>Keberfungsian</u>	Pada <u>segmen 1</u> jalan dengan fungsi arteri primer yang memiliki lajur lalu lintas yang berfungsi dengan baik serta masih melayani beban arus lalu lintas dengan baik.		LF	-
	<u>Kesesuaian dengan lalu lintas yang harus dilayani</u>	Kondisi jalan pada ruas jalan Kayangkoan Batas Minahasa/Minahasa Selatan khususnya pada <u>segmen 1</u> dapat melayani Lalu - Lintas Harian Rata - rata yaitu 6.186 smp/hari.		LF	-
	<u>Jumlah lajur</u>	Ruas jalan pada <u>segmen 1</u> memiliki 1 lajur, 2 lajur dan 2 arah yang tidak		LF	-


		terbagi, tetapi dibatasi oleh marka jalan.			
	<u>Lebar setiap lajur</u>	Setelah melakukan penelitian didapatkan lebar setiap lajur bervariasi dari 2,5 m sampai 3,55 m.		LS	Melakukan pelebaran jalan agar lebar lajur lalu lintas seragam sesuai dengan Persyaratan Teknis Jalan. Tetapi juga mempertimbangkan RUMIJA yang ada.
	<u>Kemiringan melintang</u>	Kemiringan melintang jalan pada <u>segmen 1</u> sesuai dengan Persyaratan Teknis Jalan.		LF	-




A.1.1.2 Bahu Jalan	<u>Lebar bahu</u>	Pada <u>segmen 1</u> untuk lebar bahu jalan setelah dilakukan penelitian ada 2 jenis bahu jalan, yaitu yang pertama bahu jalan yang diperkeras dengan bahan pengikat dan bahu jalan dengan kondisi permukaan bahu sudah tertutup dengan tanah beserta rerumputan, sehingga ada bagian bahu jalan yang menghalangi aliran air, sehingga air tergenang di pinggir jalan. Lebar bahu jalan bervariasi untuk bahu kanan 1 - 2 m, bahu kiri 1 - 2 m.	  	LS	Melakukan pembenahan dan pemeliharaan agar lebar bahu jalan dapat seragam sehingga sesuai dengan Persyaratan Teknis Jalan tetapi juga mempertimbangkan penggunaan ruang milik jalan.
------------------------------	-------------------	---	--	----	--

	Posisi bahu terhadap muka perkerasan jalan	Pada segmen 1 posisi bahu jalan yaitu menerus terhadap muka perkerasan jalan.		LS	melakukan perbaikan pada bahu jalan yang tidak fungsional.
	Kemiringan melintang	Kemiringan melintang bahu jalan sesuai dengan Persyaratan Teknis Jalan.		LF	-
A.1.1.3	Lebar median jalan	Tidak ada	-	-	-
Median Jalan	Tipe median jalan	Tidak ada	-	-	-
	Jenis perkerasan median	Tidak ada	-	-	-
	Bukan pada median.	Tidak ada	-	-	-
A.1.1.4	Lebar/dimensi selokan samping	Lebar selokan samping pada segmen 1 bervariasi yaitu selokan bagian kiri 0,37 m – 1,5 m dan		LS	Melakukan penyeragaman pada lebar selokan samping pada



		selokan bagian kanan 0,4 m – 1 m.			segmen 1 sehingga dapat berfungsi mengalirkan air dengan baik.
	Bentuk selokan samping	Pada segmen 1, bentuk selokan samping ada bentuk persegi, trapesium dan tidak beraturan.	 	LS	Melakukan perbaikan pada selokan yang sudah tidak beraturan agar dapat mengalirkan air dengan baik.
	Fungsi mengalirkan air	Pada segmen 1 ada beberapa saluran air yang tidak berfungsi dengan baik karena adanya sampah.			Melakukan pemeliharaan seperti mengangkat sampah pada selokan, membersihkan

		rerumputan. Bahkan ada saluran air yang sudah tidak beraturan karena adanya gulma sehingga menghambat aliran air.			rerumputan yang tumbuh pada bagian selokan serta melakukan perbaikan dan pemeliharaan secara rutin agar selokan berfungsi mengalirkan air dengan baik.
A.1.1.5	Lebar ambang pengaman	Tidak ada	-	-	-
	Rengamanan konstruksi jalan	Tidak ada	-	-	-

<p>A.1.1.6 Alat-alat Pengaman Lalu-lintas</p>	<p>Rel pengaman</p>	<p>Panjang rel pengaman pada segmen ini yaitu 32,6 m, 38,6 m, 38,6 m, 7 m. jarak dari marka ke rel 1 m. dengan kondisi rel masih bagus, namun ada sedikit rerumputan di bawah rel.</p>		<p>LS</p>	<p>Melakukan pembersihan rerumputan yang sudah mulai tinggi dan yang sudah menempel pada rel pengaman sehingga rel penaman bisa dilihat oleh pengguna jalan.</p>
	<p>Penghalang Beton</p>	<p>Tidak ada.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>A.1.2</p>	<p>Aliyemen Horizontal</p>				

<p>A.1.2.1 Bagian Lurus</p>	<p>Panjang bagian jalan yang lurus</p>	<p>Pada segmen 1 panjang bagian lurus adalah 766,9 m.</p>		<p>LF</p>	<p>-</p>
	<p>Jarak pandang</p>	<p>Pada segmen 1 jarak pandang henti dan jarak pandang mendahului tidak terlalu bebas.</p>		<p>LS</p>	<p>Memasang rambu lalu lintas peringatan pada bagian jalan – jalan yang berbahaya, sebelum memasuki titik lokasi berbahaya.</p>
	<p>Lingkungan jalan</p>	<p>Dalam penelitian ini segmen 1 sebagian merupakan Kawasan komersial dan perkebunan.</p>		<p>LF</p>	<p>-</p>

<p>A.1.2.2 Bagian Tikungan</p>	<p>Radius tikungan</p>	<p>Pada segmen 1 memiliki 11 tikungan. Masing – masing memiliki radius tikungan : P1 = 25,7m, P2 =33m , P3 =30m , P4 =54m , P5 =24m , P6 =43m , P7 =30m , P8 =41m , P9 =30m , P10 =30m , P11 =53m.</p>		<p>LS</p>	<p>melakukan pemasangan rambu peringatan untuk mengurangi kecepatan dan rambu peringatan tikungan, agar pengguna jalan lebih hati – hati.</p>
	<p>Superelevasi jarak pandang</p>	<p>Superelevasi sesuai jarak pandang tidak terlalu bebas.</p>		<p>LF</p>	<p>-</p>
<p>A.1.2.3 Persimpangan Sebidang</p>	<p>Jumlah persimpangan per km</p>	<p>Pada segmen 1 ini terdapat 3 persimpangan yaitu simpang 3 dan simpang 4.</p>		<p>LF</p>	<p>-</p>
	<p>Cara akses ke jalan utama</p>	<p>Bukaan langsung menuju ke jalan utama.</p>	<p>-</p>	<p>LF</p>	<p>-</p>

					
A.1.2.4 Akses Persil	Jumlah akses persil	Pada segmen 1 terdapat 1 akses persil yang terhubung langsung ke jalan utama.		LF	-
	Akses ke jalan utama	Bukan langsung menuju ke jalan utama.		LF	-
	Bentuk akses	Bentuk akses terbuka untuk kendaraan ringan.		LF	-
A.1.3	Alivemen Vertikal				

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Analisa Uji laik Fungsi Jalan Pada Ruas Jalan Nasional Dengan Fungsi Arteri Primer Studi Kasus Ruas Jalan Kawangkoan – Batas Minahasa / Minahasa Selatan” dari STA 0+000 – STA 7+320 km maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

- Hasil analisa tingkat kelaikan fungsi secara teknis Ruas Jalan Kawangkoan – Batas Minahasa / Minahasa Selatan dari KM 0+000 – KM 7+32 :
 - Segmen 1 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat
 - Segmen 2 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat
 - Segmen 3 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat
 - Segmen 4 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat
 - Segmen 5 dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat
- Ruas jalan Kawangkoan – Batas Minahasa / Minahasa Selatan dikategorikan Laik Fungsi Bersyarat karena hanya sebagian yang memenuhi kriteria menurut Peraturan Menetri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010, namun ruas jalan ini berkeselamatan sehingga dapat dioperasikan secara umum. Dan untuk Perbaikan teknis pada Ruas Jalan Kawangkoan – Batas Minahasa / Minahasa Selatan sangat diperlukan dengan cara melakukan perbaikan dan pemeliharaan secara rutin terhadap setiap komponen pengujian sesuai dengan rekomendasi yang ada.

Referensi

- Adwang Jimmy. (2020). Analisa Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) Pada Ruas Jalan Nasional Tumora (Bts. Kab. Parimo)–Tambrana Nomor Ruas 31 Km. 157+800 s.d. Km. 168+000 Provinsi Sulawesi Tengah, . Volume 17 nomor 74.
- Alelo Junia, M. E. R Manoppo, L. G. J. Lalamentik (2020). Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Kota Manado. . Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Citraland – Interchance Manado Bypass, Skripsi, .
- Ali, H.N, Ramli, M.I, Isnaeni, W. (2015). Analisis Laik Fungsi Jalan Arteri Di Kota Makassar, Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Hasanuddin .
- Badan Standardisasi Nasional, 2. G. (2004). Geometrik Jalan Perkotaan. Jakarta. .
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Jakarta.
- Fitria, Anria . (2020). Uji Laik Fungsi Jalan Aspek Teknis Pada Ruas Jalan Nasional Tambu – Tompe Provinsi Sulawesi Tengah. 1. Balai Pelaksanaan Jalan Nasional XIV Palu , Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Greetings T. Najoan, L. G. Lalamentik, S. Ch. N. Palenewen (2021). Analisa uji laik fungsi jalan secara teknis pada ruas jalan nasional nomor ruas 017 batas kota manado – wori dari km 3 + 051 sampai km 17 + 502 di sulawesi utara. Skripsi.
- Nasional., Pusat Bahasa Departemen Pendidikan. (2008). kamus bahasa indonesia .

- Nathanael P. Siriwa, T. K. Sendow, Mecky Manoppo (2022). “Analisa Uji Laik Fungsi Jalan (Ulfj) Pada Ruas Jalan Batas Kota Tondano - Tomohon Dengan Nomor Ruas 028. Skripsi.
- Niki Paat, L. G. Lalamentik. T. K. Sendow. (2019). Uji Laik Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Manado - Tomohon (Segmen Batas Kota Manado - Kota Tomohon). Skripsi.
- Republik Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum . (2010). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan.
- Republik Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan.
- Adwang Jimmy. (2020). Analisa Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) Pada Ruas Jalan Nasional Tumora (Bts. Kab. Parimo)–Tambrana Nomor Ruas 31 Km. 157+800 s.d. Km. 168+000 Provinsi Sulawesi Tengah, . Volume 17 nomor 74.
- Alelo Junia, M. E. R Manoppo, L. G. J. Lalamentik (2020). Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Kota Manado. . Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Citraland – Interchance Manado Bypass, Skripsi, .
- Ali, H.N, Ramli, M.I, Isnaeni, W. (2015). Analisis Laik Fungsi Jalan Arteri Di Kota Makassar, Jurnal Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Hasanuddin .
- Badan Standardisasi Nasional, 2. G. (2004). Geometrik Jalan Perkotaan. Jakarta. .
- Direktorat Jendral Bina Marga. (1997). Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota, Jakarta.
- Fitria, Anria . (2020). Uji Laik Fungsi Jalan Aspek Teknis Pada Ruas Jalan Nasional Tambu – Tompe Provinsi Sulawesi Tengah. 1. Balai Pelaksanaan Jalan Nasional XIV Palu , Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Greetings T. Najoa, L. G. Lalamentik, S. Ch. N. Palenewen (2021). Analisa uji laik fungsi jalan secara teknis pada ruas jalan nasional nomor ruas 017 batas kota manado – wori dari km 3 + 051 sampai km 17 + 502 di sulawesi utara. Skripsi.
- Nasional., Pusat Bahasa Departemen Pendidikan. (2008). kamus bahasa indonesia .
- Nathanael P. Siriwa, T. K. Sendow, Mecky Manoppo (2022). “Analisa Uji Laik Fungsi Jalan (Ulfj) Pada Ruas Jalan Batas Kota Tondano - Tomohon Dengan Nomor Ruas 028. Skripsi.
- Niki Paat, L. G. Lalamentik. T. K. Sendow. (2019). Uji Laik Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Manado - Tomohon (Segmen Batas Kota Manado - Kota Tomohon). Skripsi.
- Republik Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum . (2010). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan.
- Republik Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum. (2011). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 19/PRT/M/2011 tentang Persyaratan Teknis Jalan dan Kriteria Perencanaan Teknis Jalan.
- Republik Indonesia. (2004). Undang - Undang Republik Indonesia No. 38 tahun 2004 tentang jalan .
- Republik Indonesia. (2009). Undang - Undang Republik Indonesia No.22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan . Sekretariat Republik Indonesia.
- Republik Indonesia. (2010). Peraturan Menteri No. 11/PRT/M/2010 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan.
- Republik Indonesia. (2010). Peraturan Mnteri No. 11/PRT/M/2010 tentang Tatat Cara Dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan, . kementerian pekerjaan umum.
- Republik Indonesia. (2015). Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 290/KTPS/M/2015 tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Nasional.
- Republik Indonesia. (2015). Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 290/KPTS/M/2015 tentang Penetapan Ruas Jalan Menurut Statusnya Sebagai Jalan Nasional, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Sukirman, Silvia. (1999). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Bandung: .
- Sukirman, Silvia. (2010). Perencanaan Tebal Struktur Perkerasan Lentur. Bandung: .
- Tawalujan K. F., T. K. Sendow, Mecky R. E. Manoppo. 2020. Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Airmadidi – Kairagi. Skripsi. Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Kota Manado . Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Pada Ruas Jalan Airmadidi - Kairagi, Skripsi , Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. (N.D.).