

UJI LAIK FUNGSI JALAN DALAM MEWUJUDKAN JALAN YANG BERKESELAMATAN (STUDI KASUS JALAN UTAMA DI PUSAT KOTA TERNATE)

Josanty Zachawerus

Jurusan Manajemen Proyek Konstruksi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Merdeka No. 30, Kota Bandung Provinsi Jawa Barat
josanty.zachawerus@gmail.com

Abstrak

Rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan dijamin oleh pemerintah dengan Undang-undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009, yang menyatakan bahwa pemerintah sebagai penyelenggara jalan berkewajiban memberi rasa aman dan selamat bagi pengguna jasa. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan evaluasi uji laik fungsi jalan menurut persyaratan teknis yang ada di kota Ternate kemudian mengkategorikan kelayakan dari fungsi jalan tersebut. Adapun metodologi penelitian ini dilakukan dengan mekanisme uji laik fungsi teknis jalan berdasarkan Permen PU No. 11/PRT/M/2010 tentang tata cara dan persyaratan laik fungsi jalan. Dengan lokasi penelitian untuk uji laik fungsi teknis adalah beberapa ruas jalan yang ada di pusat kota Ternate. Berdasarkan hasil penelitian untuk uji teknis laik fungsi jalan utama yang ada di pusat kota Ternate, diperoleh kategori Laik Fungsi Bersyarat (LS) dengan rekomendasi teknis. Adapun untuk jalan Hasan Esa, Arnold Mononutu, Merdeka, Sultan Hairun dan Pemuda masuk dalam kategori Laik Fungsi Bersyarat (LS). Meskipun masuk dalam kategori Laik Fungsi Bersyarat (LS), akan tetapi ruas jalan tersebut masih dapat memberikan jaminan keamanan dan keselamatan untuk pengguna jalan yang ada di kota Ternate.

Kata kunci : laik fungsi, pengguna jalan, penyelenggara jalan

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk yang ada di kota Ternate yang cukup pesat menyebabkan terjadinya pertumbuhan kepemilikan kendaraan, baik itu kendaraan roda dua maupun roda empat. Pertumbuhan jumlah kendaraan harus diimbangi dengan pertumbuhan jalan yang dapat memberikan keamanan dan keselamatan bagi pengguna jalan. Pasal 23 Undang-undang Republik Indonesia No. 22 Tahun 2009 menyatakan bahwa pemerintah sebagai penyelenggara jalan berkewajiban memberi rasa aman dan selamat bagi pengguna jasa. Demikian halnya dengan Pasal 30 Undang-undang Republik Indonesia No. 38 Tahun 2004 dan pasal 102 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 34 Tahun 2006 yang mengatakan bahwa jalan harus memenuhi persyaratan laik fungsi.

Selain undang-undang dan peraturan pemerintah mengenai persyaratan laik fungsi dari jalan, Kementerian Pekerjaan Umum selaku salah satu penyelenggara jalan juga mengeluarkan Permen tentang tata cara dan persyaratan laik fungsi jalan. Seperti yang tertuang dalam Permen PU No. 11/PRT/M/2010 tentang tata cara dan persyaratan laik fungsi jalan. Persyaratan laik fungsi jalan diperlukan untuk memaksimalkan peranan dari jalan sebagai prasarana transportasi yang akan memberikan rasa aman dan nyaman bagi pengguna jalan. Rasa aman dan nyaman yang dimaksud adalah dengan mengurangi tingkat risiko kecelakaan yang sering terjadi di jalan raya. Adapun faktor-faktor yang memberikan kontribusi terhadap terjadinya kecelakaan di jalan adalah faktor manusia yaitu pengemudi kendaraan dan pejalan kaki, faktor prasarana yaitu jalan dan lingkungan jalan, dan yang terakhir adalah faktor sarana yaitu kendaraan itu sendiri.

Salah satu cara yang digunakan untuk menekan terjadinya risiko kecelakaan di jalan adalah dengan melakukan uji laik fungsi jalan. Dimana uji laik fungsi jalan merupakan inspeksi dan audit jalan untuk mengetahui kondisi suatu ruas jalan apakah telah memenuhi persyaratan teknis kelayakan sehingga dapat mewujudkan jalan dengan ketentuan keselamatan. Persyaratan teknis laik fungsi jalan meliputi teknis geometrik jalan, struktur perkerasan jalan, struktur bangunan pelengkap, pemanfaatan bagian-bagian jalan dan teknis penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu-lintas serta teknis perlengkapan jalan.

Dalam mewujudkan jalan yang berkeselamatan, maka dianggap perlu untuk melakukan uji laik fungsi jalan yang ada di kota Ternate. Hal ini dikarenakan keselamatan jalan merupakan pemenuhan fisik setiap elemen dari jalan terhadap persyaratan teknis jalan dan kondisi lingkungan sehingga dapat terhindar dari risiko terjadinya kecelakaan. Dengan dilakukan uji laik fungsi jalan utama di pusat kota Ternate, maka akan memberikan informasi apakah jalan yang ada di pusat kota Ternate sudah mempunyai persyaratan teknis sebagai jalan yang memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pengguna jalan.

Tujuan

Menganalisis tingkat kelaikan fungsi jalan menurut persyaratan teknis di ruas jalan utama kota Ternate dengan menggunakan metode uji dan evaluasi laik fungsi jalan kemudian mengkategorikan fungsi dari ruas jalan.

Kajian Literatur

Menurut Permen PU No. 11/PRT/M/2010 laik fungsi jalan adalah kondisi suatu ruas jalan yang memenuhi persyaratan teknis kelaikan untuk memberikan keselamatan bagi penggunaannya, dan persyaratan administratif yang memberikan kepastian hukum bagi penyelenggara jalan dan pengguna jalan, sehingga jalan tersebut dapat dioperasikan untuk umum.

Adapun persyaratan teknis laik fungsi jalan adalah meliputi :

- a) Teknis geometrik jalan;
- b) Teknis struktur perkerasan jalan;
- c) Teknis struktur bangunan pelengkap jalan;
- d) Teknis pemanfaatan bagian-bagian jalan;
- e) Teknis penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu-lintas meliputi pemenuhan terhadap kebutuhan alat-alat manajemen dan rekayasa lalu-lintas yang mewujudkan petunjuk, perintah, dan larangan dalam berlalu-lintas; dan
- f) Teknis perlengkapan jalan meliputi pemenuhan terhadap spesifikasi teknis konstruksi alat-alat manajemen dan rekayasa lalu-lintas.

Kategori fungsi suatu ruas jalan dapat dinyatakan oleh 1 (satu) dari 3 (tiga) kategori :

- 1) Kategori laik fungsi adalah kondisi suatu ruas jalan, baik jalan baru maupun jalan yang sudah dioperasikan telah memenuhi semua persyaratan teknis.
- 2) Kategori laik fungsi bersyarat adalah suatu kondisi ruas jalan yang memenuhi sebagian persyaratan teknis laik fungsi jalan, akan tetapi masih mampu memberikan keselamatan bagi pengguna jalan dan/atau memiliki paling tidak dokumen penetapan status jalan.
- 3) Kategori tidak laik fungsi adalah kondisi suatu ruas jalan yang sebagian komponen jalannya tidak memenuhi persyaratan teknis serta tidak memiliki dokumen jalan sama sekali, sehingga ruas jalan tersebut tidak mampu memberikan keselamatan bagi pengguna jalan.

1. Geometrik Jalan

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan perencanaan geometrik adalah sifat gerakan, ukuran kendaraan, sifat pengemudi dalam mengendalikan gerak kendaraan dan karakteristik arus lalu lintas. Adapun karakteristik geometrik jalan terdiri dari tipe jalan, lebar jalur, lebar bahu, median, dan tipe alinyemen.

2. Struktur Perkerasan Jalan

Struktur perkerasan jalan bertujuan untuk mengurangi tegangan atau tekanan yang diakibatkan oleh beban roda dari kendaraan yang melintas sehingga mencapai tingkat nilai yang dapat diterima oleh tanah yang menyokong beban tersebut.

3. Bangunan Pelengkap Jalan

Bangunan yang menjadi bagian dari jalan yang dibangun sesuai dengan persyaratan teknis antara lain jembatan, ponton, lintas atas, lintas bawah, tempat parkir, gorong-gorong, tembok penahan dan saluran tepi jalan. Sementara itu yang termasuk perlengkapan jalan antara lain : rambu-rambu jalan, rambu-rambu lalu lintas, tanda-tanda jalan, pagar pengaman lalu lintas, pagar dan patok daerah pemilik jalan.

4. Pemanfaatan Bagian-bagian Jalan

Menurut Permen PU Nomor 20/PRT/M/2010 pemanfaatan bagian-bagian jalan bertujuan untuk pengamanan fungsi jalan untuk menjamin kelancaran dan keselamatan pengguna jalan, dan keamanan konstruksi jalan.

Berikut ini adalah bagian-bagian jalan yang meliputi :

1) Ruang Manfaat Jalan (RUMAJA)

Ruang manfaat jalan adalah ruang sepanjang jalan yang dibatasi oleh lebar, tinggi dan kedalaman tertentu yang ditetapkan oleh penyelenggara jalan dan digunakan untuk badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamanannya.

2) Ruang Milik Jalan (RUMIJA)

Ruang milik jalan adalah ruang manfaat jalan dan sejalur tanah tertentu di luar manfaat jalan yang diperuntukkan bagi ruang manfaat jalan, pelebaran jalan, penambahan jalur lalu lintas di masa datang serta kebutuhan ruangan untuk pengamanan jalan dan dibatasi oleh lebar, kedalaman dan tinggi tertentu.

3) Ruang Pengawasan Jalan (RUWASJA)

Ruang pengawasan jalan adalah ruang tertentu di luar ruang milik jalan yang penggunaannya diawasi oleh penyelenggara jalan agar tidak mengganggu pandangan bebas pengemudi, konstruksi jalan dan fungsi jalan.

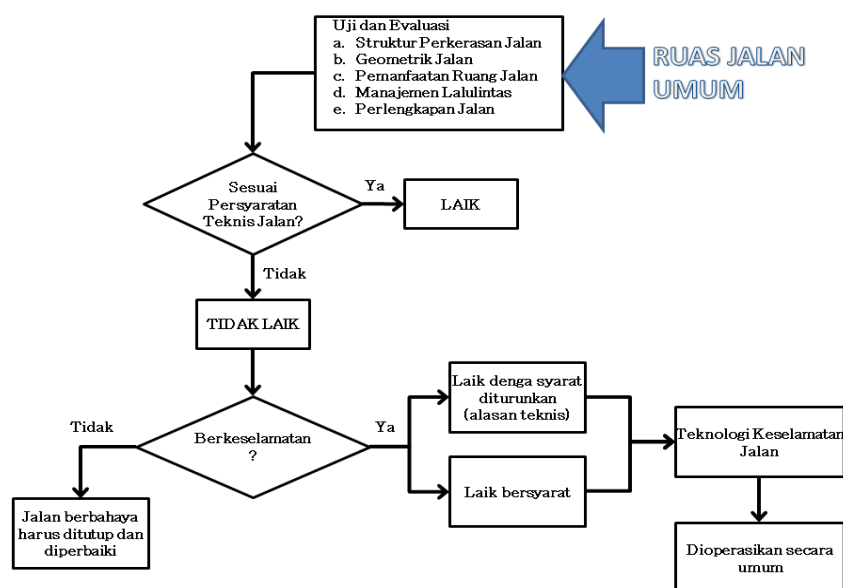
5. Penyelenggaraan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas

Perlengkapan jalan meliputi hal-hal dibawah ini :

- 1) Rambu-rambu lalu lintas :
- 2) Marka
- 3) Separator
- 4) Pulau jalan
- 5) Trotoar (*side walk*)
- 6) Alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL)
- 7) Alat pengendali pemakai jalan, yang terdiri dari :
- 8) Alat pengaman pemakai jalan, terdiri dari :

METODOLOGI

Metodologi uji laik fungsi jalan dalam mewujudkan jalan yang berkeselamatan, dilakukan dengan mekanisme uji laik fungsi teknis dan mekanisme uji laik fungsi administrasi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini mengenai mekanisme uji laik fungsi jalan berdasarkan Permen PU No. 11/PRT/M/2010.



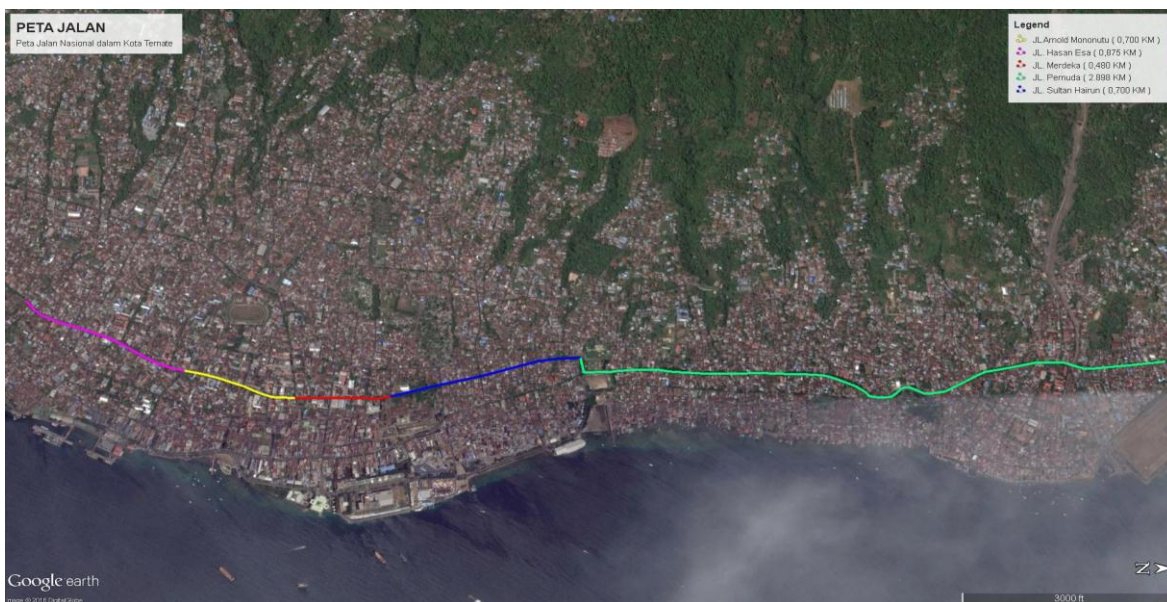
Gambar 1. Mekanisme Uji Laik Fungsi Jalan

Mekanisme yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan mekanisme uji laik fungsi teknis jalan. Penelitian ini dilakukan pada ruas jalan utama di pusat kota Ternate, dimana klasifikasi jalan ini adalah sistem jaringan jalan primer, status jalan nasional, fungsi jalan kolektor dan masuk kategori jalan sedang. Penelitian ini menggunakan data primer yaitu dengan melakukan survey lapangan dan data sekunder. Tabel 1 menunjukkan lokasi penelitian yaitu ruas jalan beserta panjang jalan utama yang ada di kota Ternate.

Tabel 1. Nama Ruas dan Panjang Ruas Jalan Utama di Pusat Kota Ternate

No	Nama Ruas Jalan	Panjang Ruas Jalan (Km)
1	Jl. Hasan Esa	0,875
2	Jl. Arnold Mononutu	0,700
3	Jl. Merdeka	0,480
4	Jl. Sultan Hairun	0,720
5	Jl. Pemuda	2,898
Total		5,673

Lokasi kegiatan penelitian pada ruas jalan utama di pusat kota Ternate ditunjukkan pada gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian Jalan Utama di Pusat Kota Ternate

HASIL DAN PEMBAHASAN


Penelitian mengenai analisis uji laik fungsi jalan banyak yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Pandey (2013) menyimpulkan bahwa uji laik fungsi jalan merupakan amanat Undang-undang yang mampu memberikan jaminan jalan yang berkeselamatan kepada pengguna jasa dan memiliki kepastian hukum dalam penyelenggaraannya. Menurut Indriastuti et al. (2011) mengatakan bahwa faktor penyebab kecelakaan terbesar adalah faktor manusia dalam bentuk pelanggaran dari pengemudi, sementara itu penanganan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kecelakaan adalah dengan melengkapi jalan dengan rambu, pemasangan pagar pengaman, dan melakukan pengecatan ulang terhadap marka serta pelebaran terhadap bahu jalan. Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Alfrianto (2014) pada ruas jalan Batas Kota Sanggau-Sekadau menyimpulkan bahwa ruas jalan Batas Kota Sanggau-Sekadau masuk dalam kategori laik fungsi yang disertai rekomendasi teknis yang meliputi tindakan perbaikan teknis komponen jalan, pemeliharaan rutin dan pengadaan komponen jalan yang diperlukan.








Hasil analisis untuk uji laik fungsi jalan secara teknis dalam mewujudkan jalan yang berkeselamatan untuk beberapa ruas jalan utama yang ada di pusat kota ternate, terlihat pada tabel 2 dan tabel 3. Dimana hasil dari uji laik fungsi teknis tersebut tidak dilakukan pada semua aspek uji laik fungsi jalan secara teknis, akan tetapi di fokuskan pada beberapa bagian atau beberapa komponen uji saja.

Tabel 2. Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Untuk Ruas Jalan Utama di Pusat Kota Ternate

Komponen Uji	Standar	Hasil Uji	Kategori
Uji Laik Fungsi Teknis Geometrik			
Lajur Lalu Lintas	> 3,50 m	4,20 m–12,50 m	LF
Bahu Jalan	1,0 m	0,5 – 2,5	LS
Median		Tidak Ada	Tidak perlu
Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Perkerasan Jalan			
Jenis Perkerasan Jalan	Sesuai 100%	100%	LF
Kondisi Perkerasan	Sesuai 100%		
a. Kedalaman Lubang	< 5 cm	2 – 20	LS
b. Lebar Retak	Tidak ada	Tidak Ada	LF
Tekstur Perkerasan	Rata 100%	100%	LF
Kekuatan Konstruksi	Sesuai 100%	100%	LF
Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Bangunan Pelengkap			
Jembatan	Berfungsi 100%	100%	LF
Gorong-Gorong	Berfungsi 100%	80%	LS
Tempat Parkir	Sesuai 100%	Badan jalan jadi tempat parkir	LS
Konstruksi Saluran Tepi Jalan			
a. Dimensi dan Bentuk	Menampung 100%	75%	LS
b. Bahan Dinding Saluran	Pasangan Batu	Pasangan Batu	LF
Uji Laik Fungsi Teknis Pemanfaatan Bagian Jalan			
Rumaja	≥ 13 m	7,5 – 14,4	LS
Rumija	≥ 15 m	7,5 – 14,4	LS
Ruwajsa	Min. 15 m	Tidak Ada	LS
Uji Laik Fungsi Teknis Perlengkapan Jalan yang Berhubungan Langsung dengan Pengguna Jalan			
Ukuran Marka	Lebar 0,12 m	0,12 m	LF
Kondisi Marka	Jelas 100%	70%	LS
Rambu	Sesuai 100%	90%	LS
Separator	Sesuai 100%	Tidak Ada	Tidak Diperlukan
Pulau Jalan	Sesuai 100%	Tidak Ada	Tidak Diperlukan
Trotoar	1,00 m	0,80 – 1,20 m	LS
Alat Pemberi Isyarat	Sesuai 100%	Tidak Ada	Tidak Diperlukan
Tempat Penyeberangan	Sesuai 100%	90%	LS
Patok Referensi (km, hm)	Sesuai 100%	Tidak ada	LS

Tabel 3. Rekomendasi Terhadap Hasil Uji Laik Fungsi Jalan Secara Teknis Untuk Ruas Jalan Utama di Kota Ternate

Komponen Uji	Rekomendasi	Dokumentasi
Uji Laik Fungsi Teknis Geometrik	a. Secara umum lajur lalu lintas telah memenuhi syarat PTJ b. Dari total jalan sepanjang 5,673 km, sepanjang 3,065 km memiliki bahu jalan antara 0,10 m s/d 1,10 m dan belum	

	<p>memenuhi standar PTJ minimum 1,50 m. Perlu dilakukan pembebasan lahan untuk meyeragamkan lebar bahu sesuai standar teknis dengan melakukan koordinasi dengan instansi setempat.</p> <p>c. Perlu melakukan penertiban terhadap gangguan fungsi bahu jalan sebagai tempat jualan, tampal ban dan pangkalan ojek.</p>	
<p>Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Perkerasan Jalan</p>	<p>a. Perkerasan jalan menggunakan Aspal Hotmix, perkerasan cukup rata dan pada bagian tengah perkerasan tidak ada gejala retak, tidak ada alur, tidak ada gelombang ataupun bleeding. Jalan dapat dikategorikan mantap.</p> <p>b. Kondisi perkerasan jalan secara umum baik, namun pada Sta 00+525 pada Jl. Arnold Mononutu perlu dilakukan perbaikan setempat-setempat</p> <p>c. Kekuatan konstruksi untuk semua ruas dalam keadaan mantap dan laik.</p>	
<p>Uji Laik Fungsi Teknis Struktur Bangunan Pelengkap</p>	<p>a. Semua jembatan yang ada pada ruas jalan dalam kondisi stabil dan berfungsi dengan baik</p> <p>b. Terdapat 3 (tiga) gorong-gorong yang melintasi ruas jalan yaitu 1 (satu) pada Jl. Hasan Esa dan 2 (dua) pada Jl. Arnold Mononutu. Secara struktur masih stabil. Namun perlu dilakukan pembersihan secara rutin untuk melancarkan aliran air limpasan.</p> <p>c. Perbaikan penutup saluran yang mengalami kerusakan.</p> <p>d. Perbaikan dinding saluran yang mengalami kerusakan.</p>	 
<p>Uji Laik Fungsi Teknis Pemanfaatan Bagian Jalan</p>	<p>a. Ruang manfaat jalan (Rumaja) berkisar antara 11,30 m – 14,10 m. Sebagian besar masih belum memenuhi syarat PTJ 13 m. Perlu dilakukan pembebasan lahan untuk mendapatkan ruang pada bagian jalan yang belum memenuhi standar PTJ. Diperlukan koordinasi dengan instansi terkait pemerintah kota dalam melakukan pembebasan lahan tersebut.</p> <p>b. Ruang milik jalan (Rumija) minimum yang disyaratkan PTJ adalah 15 m. untuk kondisi di lapangan masih berkisar 11,30 m – 14,10 m sehingga belum memenuhi syarat PTJ. Diperlukan pembebasan lahan dengan melakukan koordinasi dengan pemerintah setempat.</p> <p>c. Ruang pengawasan jalan (Ruwasda) mensyaratkan minimal 15 m. Seluruh ruas tidak memenuhi syarat PTJ tersebut.</p>	  

<p>Uji Laik Fungsi Teknis Perlengkapan Jalan yang Berhubungan Langsung dengan Pengguna Jalan</p>	<p>a. Kondisi marka yang masih terlihat jelas pada ruas Jl. Pemuda. Sedangkan pada ruas lainnya sudah buram bahkan sudah tidak terlihat. Diperlukan pengecatan marka kembali yang nantinya akan dilaksanakan oleh Dinas Perhubungan dan Angkutan Jalan (DLLAJ)</p> <p>b. Pengecatan kembali marka penyeberangan yang sudah hilang, dan penambahan marka penyeberangan pada fasilitas umum seperti sekolah, rumah sakit, rumah ibadah dan titik persimpangan disertai dengan pemasangan rambu penyeberangan.</p> <p>c. Perlu penambahan rambu, khususnya rambu larangan parkir pada sepanjang ruas jalan yang ramai yaitu Jl. Hasan Esa, Jl. Arnold Mononutu, Jl. Merdeka dan Jl. Sultan Hairun.</p> <p>d. Penggantian rambu jalan yang sudah rusak/hilang, dan pemasangan rambu pengarah pada persimpangan.</p> <p>e. Perbaikan trotoar yang rusak akibat akar pohon di sepanjang ruas.</p> <p>f. Pemasangan patok km dan hm pada ruas.</p>	   
--	---	--

Berdasarkan uji laik teknis pada ruas jalan utama yang ada di pusat kota Ternate maka kategori kelaikan jalan adalah kategori laik fungsi bersyarat (LS) dengan beberapa rekomendasi sebagai perbaikan teknis untuk mewujudkan jalan yang berkeselamatan. Adapun kategori laik jalan pada ruas jalan utama di pusat kota Ternate adalah sebagai berikut :

- Ruas jalan Hasan Esa di kategorikan sebagai Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Ruas jalan Arnold Mononutu di kategorikan sebagai Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Ruas jalan Merdeka dikategorikan sebagai Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Ruas jalan Sultan Hairun dikategorikan sebagai Laik Fungsi Bersyarat (LS)
- Ruas jalan Pemuda dikategorikan sebagai Laik Fungsi Bersyarat (LS)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji laik fungsi jalan secara teknis untuk ruas jalan utama di pusat kota Ternate, maka dapat disimpulkan bahwa kategori jalan utama yang ada di pusat kota Ternate adalah jalan laik fungsi bersyarat (LS) dengan beberapa rekomendasi. Dengan dikategorikan sebagai jalan laik fungsi bersyarat (LS) untuk uji laik teknis tak lantas dikatakan bahwa jalan tersebut tidak bisa digunakan, akan tetapi ruas jalan tersebut masih dapat digunakan dan masih bisa memberikan jaminan keselamatan bagi pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Ardi Fadzila Syahilendra, Uji Laik Fungsi Jalan Ditinjau Dari Aspek Teknis Pada Jalan Imam Bonjol-
Jalan Teuku Umar Kabupaten Jember, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Universitas Jember, kota
Jember.
- Alfrianto Rifki, Analisis Kelaikan Fungsi Jalan Secara Teknis Dengan Metode Kuantitatif (Studi Kasus :
Ruas Jalan Nasional Batas Kota Sanggau-Sekadau, Kalimantan Barat, *Skripsi*, Fakultas Teknik,
Universitas Gadjah Mada, kota Yogyakarta.
- Civeng Mas, 2014, Struktur Perkerasan Jalan Raya-Pavement,
<http://www.ilmutekniksipilindonesia.com/2014/04/struktur-perkerasan-jalan-raja.html>,
diakses tgl 10 maret 2016.
- Ethupunk, 2012, Perancangan Geometrik Jalan,
<https://www.scribd.com/doc/92237340/Perancangan-Geometrik-Jalan-Teori>, diakses tgl 09
maret 2016.
- Indriastuti, A., I., Fauziah, Y., dan Priyanto, E., Karakteristik Kecelakaan Dan Audit Keselamatan Jalan
Pada Ruas Ahmad Yani Surabaya, *Jurnal Rekayasa Sipil*, No. 1, Volume 5, hal 40-44
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 11/ PRT/M/2010 tentang *Tata Cara dan Persyaratan
Kelaikan Fungsi Jalan*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 19/ PRT/M/2011 tentang *Persyaratan Teknis Jalan dan
Kriteria Perencanaan teknis Jalan*.
- Pandey V Sisca, 2013, Mewujudkan jalan yang berkeselamatan, *Tekno Sipil*, No. 59, Volume 11, hal.
30-41
- Rachman Mahfuz, 2010, Teori Perencanaan Geometrik Jalan Raya,
<https://www.scribd.com/doc/38688433/Teori-Geometrik-Jalan-Raya>, diakses tgl 09 maret
2016
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 tentang *Jalan*