

ANALISA LAIK FUNGSI GEOMETRIK JALAN SOEKARNO HATTA KOTA MALANG

Dwi Ratnaningsih^{1,*}, Burhamtoro², Wahiddin³, Utami Retno Pudjowati⁴

Politeknik Negeri Malang^{1,2,3,4}

Koresponden*, Email: dwi.ratnainingsih@polinema.ac.id, wahiddin@polinema.ac.id

ABSTRAK

Ruas Jalan Soekarno Hatta Kota Malang merupakan jalan yang mempunyai volume lalu lintas yang tinggi hal ini disebabkan disekitar jalan Soekarno Hatta merupakan daerah perumahan dan kawasan kampus Universitas Brawijaya dan kampus Politeknik Negeri Malang. Adapun tujuan dilakukan laik fungsi geometrik jalan supaya infrastruktur jalan dapat memberikan jaminan keselamatan bagi pengguna jalan dan kepastian hukum penyelenggara dan pemanfaat jalan. Data primer yang dibutuhkan antara lain: Geometrik Jalan. Data Sekunder yang dibutuhkan antara lain : jumlah penduduk kota malang, peta lokasi, data kecelakaan, Status Jalan. Analisa laik uji fungsi geometrik mengacu pada Peraturan Menteri RI No 11/PRT/M/2010. dan MKJI 1997. Hasil analisa laik fungsi geometrik jalan: Telaah laik lajur masuk kategori LF, Telaah laik bahu Jalan masuk kategori LS dan LF, Telaah laik selokan samping masuk kategori LS dan LF, Telaah laik median masuk kategori LF, Telaah laik ambang pengaman masuk kategori LF, Telaah alinemen horizontal masuk kategori LF.

Kata kunci Laik fungsi jalan, bahu jalan, geometrik jalan

ABSTRACT

The Soekarno Hatta Road Section of Malang City is a road that has a high volume of traffic this is due to the surrounding Soekarno Hatta road is a residential area and campus area of Brawijaya University and Malang State Polytechnic campus. The purpose of the geometric function of the road so that the road infrastructure can provide a guarantee of safety for road users and legal certainty of organizers and road users. Primary data needed include: Road Geometrics. Secondary data needed include: population of the city of Malang, location map, accident data, road status. Analysis of the feasibility of geometric function test refers to the RI Ministerial Regulation No. 11/PRT/M/2010. and MKJI 1997. The results of the analysis of the feasibility of road geometric functions: LF category, LS and LF category, LS and LF category, LS and LF category, median category, LF category, safety threshold category, LF category, horizontal alignment category.

Keywords : Road serviceability, road shoulder, road geometrics

1. PENDAHULUAN

Kota Malang merupakan kota yang sedang berkembang menuju kota metropolitan mengalami masalah penurunan tingkat pelayanan ruas jalan (*level of service*). Kemacetan hamper terjadi saat *weekday* pagi dan sore serta saat *weekends* Inovasi pengembangan sistem angkutan umum masal (*mass rapid transportation*) termasuk kendaraan tidak bermotor khususnya sepeda dimaksudkan karena pengembangan transportasi sepeda sebagai salah satu jenis transportasi yang berkelanjutan (*green transportation*) yang disertai semakin meluasnya potensi sepeda dalam sistem transportasi Kota Malang sehingga perlu didorong

untuk mengurangi ketergantungan masyarakat pada kendaraan bermotor. Adanya upaya ini diharapkan split moda kendaraan bermotor ke sepeda dapat dirasakan manfaatnya bagi pengguna transportasi secara keseluruhan dengan mempertimbangkan aspek *applicability*, *replicability* dan kemampuannya memperkuat pengembangan angkutan massal dan pedestrian yang saat ini telah ada. Penggunaan sepeda secara luas mengisyaratkan perlunya penyediaan fasilitas yang lebih memadai untuk meningkatkan kenyamanan, keamanan dan keselamatan kegiatan bersepeda.

Penyediaan jalur khusus pengguna sepeda sangat diperlukan untuk keamanan dan kenyamanan bersepeda. Jalan Soekarno Hatta merupakan jalan kolektor primer secara hirarki termasuk jalan propinsi. Jalan Soekarno Hatta merupakan jalan yang mempunyai volume lalu lintas yang tinggi hal ini disebabkan disekitar jalan Soekarno Hatta merupakan daerah perumahan dan kawasan kampus Universitas Brawijaya dan kampus Politeknik Negeri Malang. Bagi pengguna sepeda jalan soekarno Hatta merupakan jalur yang kurang nyaman karena belum ada jalur khusus untuk sepeda. Menurut Ratnaningsih (2021) Jalan Soekarno Hatta dapat direncanakan dengan jalur sepeda pada 1 lajur saja dengan lebar 1,20 m. Lajur sepeda didesain diletakkan pada badan jalan yang dipisahkan dengan marka. Sebelum diterapkan lajur khusus sepeda supaya tercipta kenyamanan berlalu lintas baik untuk pengguna jalan baik mobil, motor, pejalan kaki dan sepeda perlu adanya uji kelaikkan jalan Soekarno Hatta. Kelaikkan Fungsi Jalan mengacu pada permen PU No 11/PRT/M/2010. Adapun laik fungsi dilakukan dengan tujuan untuk infastruktur jalan dapat memberikan jaminan keselamatan bagi pengguna jalan dan kepastian hukum penyelenggara dan pemanfaat jalan. Berdasarkan identifikasi diatas maka perlu dilakukan studi uji laik fungsi geometrik Jalan Soekarno Hatta supaya pada saat diterapkan lajur sepeda tidak mengganggu kinerja ruas jalan Soekarno Hatta



Gambar 1 Situasi jalan Jalan Soekarno Hatta Kota Malang

Status Jalan

Berdasarkan UU RI no 38 Tahun 2014 tentang jalan dan Peraturan Pemerintah RI no 34 Tahun 2006 Tentang jalan, telah diatur jalan umum menurut statusnya dikelompokkan menjadi :

1. Jalan Nasional
2. Jalan Jalan Propinsi
3. Jalan Kabupaten
4. Jalan Kota
5. Jalan Desa

Berdasarkan fungsi dan status

1. Jalan Nasional meliputi : JAP, JKP-1, jalan tol, dan jalan strategis nasional yang ditetapkan oleh Menteri pekerjaan umum.

2. Jalan Propinsi meliputi : JPK-2, JKP-3, dan jalan strategis propinsi yang ditetapkan oleh gubernur
3. Jalan Kabupaten meliputi : JPK-4, JLP, JLing-P, jalan strategis kabupaten yang ditetapkan oleh bupati
4. Jalan Kota meliputi : JAS, JKS, JLS, dan JLing-S yang ditetapkan oleh walikota
5. Jalan Desa meliputi : JLing-P dan JLP yang tidak termasuk jalan kabupaten di Kawasan pedesaan yang ditetapkan oleh bupati

Menurut Peraturan Menteri Pu No 3/PRT/M/2014 tentang pedoman penetapan fungsi jalan dan status jalan sebagai regulasi operasional telah mengatur bahwa fungsi jalan ditetapkan terlebih dahulu sebagai acuan normatif untuk menetapkan status jalan.

Laik Fungsi Jalan

Menurut Permen PU No 11 tahun 2010 Laik Fungsi Jalan adalah kondisi suatu ruas jalan yang memenuhi persyaratan teknis kelaikkan 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 .

Menurut Mulyono (2021) Kelaikkan fungsi jalan adalah kepatuhan jalan untuk memenuhi persyaratan yang ditentukan, baik persyaratan teknis maupun administrative. Artinya infastruktur jalan harus mampu memberikan jaminan keselamatan bagi pengguna jalan kepastian hukum bagi penyelenggara dan pemanfaat jalan.

Jaminan keselamatan terkait dengan sejauh mana komponen dan subkomponen jalan memenuhi persyaratan teknis jalan dan kriteria perencanaan teknis jalan untuk mewujudkan jalan yang berkeselamatan, berkeamanan, bekenyamanan, berkelanjutan, efektif ruang dan efektif pembiayaan

Undang-Undang Nomor 38/2004 tentang Jalan (Pasal 30), menyatakan bahwa pembangunan jalan dalam konteks pengoperasiannya sebagai jalan umum dapat dinyatakan operasional jika telah memenuhi persyaratan laik fungsi secara teknis dan administratif melalui pelaksanaan Uji Laik Fungsi Jalan (LFJ). Secara lebih detail persyaratan LFJ tersebut diperinci dalam Peraturan Pemerintah (Peraturan Pemerintah) Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Pasal 102) yang kemudian dilengkapi lebih terperinci lagi dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (Permen PU) Nomor 11 Tahun 2010 tentang Tata Cara dan persyaratan Laik Fungsi Jalan sebagai Acuan Pelaksanaan Uji dan Evaluasi LFJ.

Kategori Laik Fungsi Jalan

Berdasarkan UU RI No 38 Tahun 2004 Tentang jalan dan UU RI No 22 tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Peraturan Menteri PU No 11/PRT/M/2010 tentang Persyaratan laik Fungsi Jalan.

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

- a. Laik Fungsi;
- b. Laik Fungsi Bersyarat; dan
- c. Tidak Laik Fungsi.

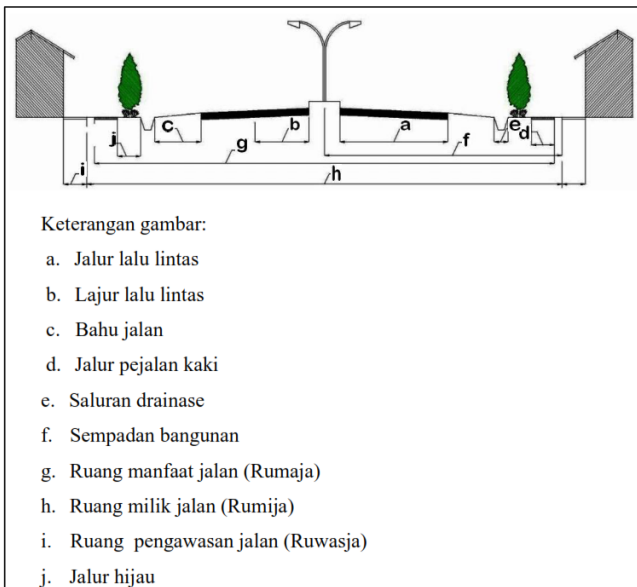
Kategori Laik Fungsi adalah kondisi suatu ruas jalan, baik jalan baru maupun jalan yang sudah dioperasikan, yang memenuhi semua persyaratan teknis dan memiliki semua persyaratan administrasi

Kategori Laik Fungsi Bersyarat adalah kondisi suatu ruas jalan yang memenuhi sebagian persyaratan teknis Laik Fungsi Jalan sebagaimana disyaratkan tetapi masih mampu memberikan keselamatan bagi pengguna jalan dan/atau memiliki paling tidak dokumen penetapan status jalan.

Kategori Tidak Laik Fungsi adalah kondisi suatu ruas jalan yang sebagian komponen jalannya tidak memenuhi persyaratan teknis sehingga ruas jalan tersebut tidak mampu memberikan keselamatan bagi pengguna jalan, dan/atau tidak memiliki dokumen jalan sama sekali.

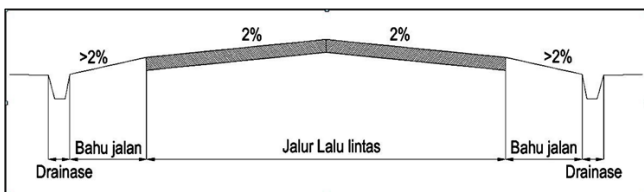
Geometrik Jalan

Potongan Melintang Badan Jalan



Gambar 2 Bagian-bagian Jalan

Bahu Jalan



Gambar 3 Kemiringan Melintang Jalan Normal

2. METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruas jalan Soekarno Hatta Kota Malang



Gambar 3.1 . Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan untuk penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder:

Data Primer

Data primer yang dibutuhkan meliputi :

1. Data Geometrik jalan
2. Data inventarisasi jalan

Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan meliputi :

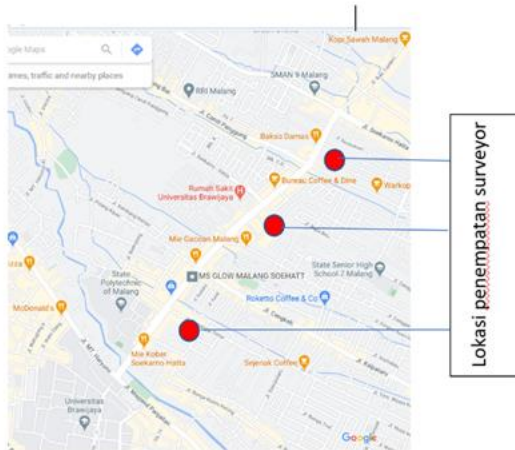
1. Peta lokasi
2. Status Jalan
3. Jumlah penduduk kota Malang

Peralatan yang dipergunakan untuk pengambilan data primer antara lain :

1. Roll meter/odometer
2. Counter
3. Theodolit
4. Form survey

Penempatan surveyor

Pengambilan data primer dilakukan oleh beberapa surveyor penempatan . Penempatan surveyor dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4.6 Status Jalan Kota Malang
Sumber : Rencana Induk Kota Malang

Telaah Umum Laik Fungsi

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 11/PRT/M/2010 tentang tata cara dan Persyaratan laik Fungsi Jalan, sebagai regulasi operasional dari pasal 102 pada peraturan pemerintah no 34 tahun 2006 tentang jalan. Peraturan Menteri tersebut dibuat dengan tujuan untuk :

1. Mewujudkan tertib penyelenggaraan jalan yang meliputi pengaturan , pembinaan, pembangunan dan pengawasan jalan
2. Mencapai ketersediaan jalan yang memenuhi ketentuan keselamatan, kelancaran, ekonomis dan ramah lingkungan

Gambar 4 Penempatan surveyor di lokasi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Fungsi Jalan Kota Malang berdasarkan Status Jalan nasional dan Jalan Propinsi.

Berdasarkan statusnya jalan dikelompokkan menjadi :
Status jalan dikelompokkan atas:

- a. Jalan Nasional;
- b. Jalan Provinsi; dan
- c. Jalan Kota.

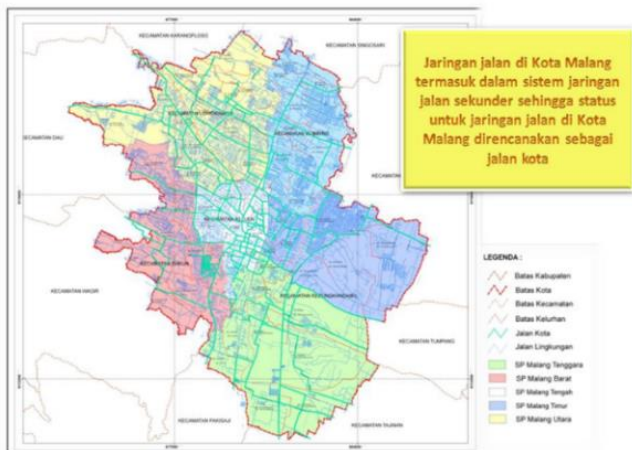
Jalan Provinsi meliputi ruas jalan : jalan Raya Tlogomas, jalan MT.Haryono, jalan Soekarno Hatta, jalan Borobudur, jalan Ahmad Yani.

Berdasarkan hasil evaluasi kelaika fungsi geometrik jalan di jalan Soekarno Hatta kota Malang. Jalan Soekarno Hatta memiliki fungsi jalan Kolektor Sekunder yang melayani antar kota Jalan kolektor yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Jalan Soekarno Hatta dalam skala wilayah masuk dalam skala perkotaan.


Telaah Uji Laik Fungsi Teknis Lajur Lalu Lintas

Formulir uji laik Fungsi teknis Lajur lalu lintas memiliki 5 fokus pengujian antara lain :

1. Fungsi Jalan
2. Kesesuaian dengan lalu lintas yang dilayani
3. Jumlah lajur
4. Lebar setiap lajur
5. Keseragaman lebar lajur



Tabel 1 Uji laik fungsi geometri jalan

KOMPONEN JALAN	UJI LAIK FUNGSI TEKNIS GEOMETRIK JALAN						LAIK FUNGSI	REKOMENDASI
	FOKUS PENGUJIAN	KONDISI EKSTING			FOTO DARI KONDISI EKSTREM			
		Persyaratan Teknis	Hasil Uji	Identifikasi dan Evaluasi				
A.1.1	Potongan Melintang Badan Jalan							
Lajur Lalu Lintas	Fungsi Jalan	Kolektor Sekunder (KS)		KS	Ruas Jalan Eksisting Sukarno Hatta memiliki fungsi jalan Kolektor Sekunder (KS) melayani kebutuhan arus lalu lintas tingkat tinggi dengan cukup lancar sehingga dinyatakan Laik Fungsi (LF) .		LF	
	Kesesuaian dengan Lalu Lintas yang Harus dilayani	Jalan Raya smp/hari smp/hari	Hasil perhitungan LHRT jalan eksisting smp/hari. Hasil pemeriksaan menunjukkan ruas jalan yang diuji dengan fungsi kolektor Sekunder yang memiliki kelas jalan raya dapat melayani LHRT sampai smp/hari, sehingga kesesuaian dengan lalu lintas yang harus dilayani dinyatakan		-	
	Jumlah Lajur	Jumlah Lajur sesuai dengan standar teknis kelas prasarana jalan: 2/2 tidak terbagi untuk jalan sedang (JS) dan jalan kecil (JK) serta 4/2 terbagi untuk jalan raya (JR) dan jalan bebas hambatan (JBH)			Hasil survei dan identifikasi lapangan, STA 0+00 - 1+730.5 memiliki jumlah lajur pada tipe jalur 4/2 terbagi sehingga kelaikan fungsi "jumlah lajur" terhadap persyaratan teknis jalan raya (JR) dinyatakan Laik Fungsi (LF) .		LF	
	Lebar Setiap Lajur	>3.5 meter			Hasil survei dan identifikasi pada kondisi eksisting lapangan rata-rata memiliki lebar lajur >3.5 meter yaitu 414.5 meter. kelaikan fungsi "lebar setiap lajur" terhadap persyaratan teknis dinyatakan Laik Fungsi (LF) .		LF	
	Keseragaman lebar Lajur	Perbedaan lebar lajur masih mampu melayani LHRT sesuai kebutuhan kelas prasarana jalan yang ditetapkan dan tidak mengurangi kapasitas jalan			Rata-rata lajur di Ruas Jalan Soekarno Hatta >3,5 m dinyatakan Laik Fungsi (LF) .		LF	

Berdasarkan hasil Analisa Laik fungsi Jalan Soekarno Hatta adalah Jalan Soekarno adalah termasuk berfungsi Jalan Kolektor Sekunder dengan syarat minimum lebar lajur adalah 3,5 m sedangkan berdasarkan hasil survey dan Analisa rata-rata lebar per lajur adalah lebih dari 4,0m maka dinyatakan **Laik Fungsi (LF)**.

Telaah Uji Laik Fungsi Teknis Bahu Jalan

Formulir uji laik fungsi Teknik bahu jalan memiliki 3 fokus pengujian , yaitu :

1. Lebar bahu
2. Keseragaman bahu
3. Perkerasan bahu
4. Posisi bahu terhadap muka perkerasan jalan

Berdasarkan hasil Analisa laik fungsi bahu jalan Jalan Soekarno Hatta adalah dari 5 komponen yang ditinjau masih masuk terdapat beberapa komponen masuk dalam kategori Laik Fungsi Bersyarat (LS) yaitu keseragaman lebar bahu jalan bervariasi di Jalan Soekarno Hatta .

Telaah Uji Laik Fungsi Teknis Median Jalan

Uji laik Fungsi Median Jalan memiliki 4 fokus pengujian antara lain:

1. Lebar median Jalan
2. Type median Jalan
3. Perkerasan median
4. Bukaan Pada median

Tabel 2 Hasil identifikasi laik fungsi teknis median

KOMPONEN JALAN YANG	FOKUS PENGUJIAN	KONDISI EKSTING			FOTO DARI KONDISI	LAIK FUNGSI	REKOMENDASI
		Persyaratan Teknis	Hasil Uji	Identifikasi dan Evaluasi			
A.1.1 Potongan Melintang Badan Jalan							
	Lebar Median	Median yang ditinggikan untuk jalan raya (JLR)	Lebar (m)		Median yang terdapat di STA 0+000 - STA 1+730,5 dengan lebar 4,2 m memenuhi persyaratan teknis, sehingga dinyatakan laik fungsi (LF)	LF	
		Lebar median = bahu dalam + bangunan pemisah + bahu dalam	≥ 1,5	4,2			
	Tipe Median	Ketersediaan median sesuai dengan kebutuhan jumlah lajur lalu lintas pada kelas prasarana jalan raya (JR) dan jalan bebas hambatan (JBH)			Median yang terdapat di STA 0+000 - STA 1+730,5 memiliki kurb yang setinggi 22 cm dan sesuai yang disyaratkan, sehingga dinyatakan laik fungsi (LF)	LF	
		Median yang ditinggikan	Tinggi median dari permukaan jalan 0,18 - 0,25 m menggunakan kerb	22 cm			
	Perkerasan Median	Kerb dengan ketinggian 0,18 - 0,25 m, di bagian permukaan terbuat dari beton/rumput		Median yang terdapat di STA 0+000 - STA 1+730,5 menggunakan permukaan yang terbuat dari beton, sehingga sesuai persyaratan teknis dan dinyatakan laik fungsi (LF)	LF		
	Bukaan pada Median	Fungsi	Dalam Kota	Dalam Kota	LF		
		Jarak antar bukaan (m)	Kolektor	> 300 m			400-800 m
		Lebar bukaan	Kolektor	>4,0			5,5 m

Hasil Analisa uji laik fungsi median jalan, untuk Jalan Soekarno Hatta masuk dalam kategori Laik Fungsi (LF)


2. Bentuk Selokan Samping
3. Fungsi mengalirkan air

Telaah Uji Laik Fungsi Teknis Selokan Samping

Uji Laik Fungsi selokan samping terdiri dari 3 pengujian yang ditelaah, yaitu:

1. Lebar/Dimensi Selokan Samping

Tabel 3 Hasil identifikasi laik fungsi teknis Selokan Samping

KOMPONEN JALAN YANG DIUJI	FOKUS PENGUJIAN	KONDISI EKSTING			FOTO DARI KONDISI EKSTREM	LAIK FUNGSI	REKOMENDASI
		Persyaratan Teknis	Hasil Uji Lapangan	Identifikasi dan Evaluasi			
A.1.1 Potongan Melintang Badan Jalan							
A.1.1.2 Selokan Samping	Lebar/ Dimensi Selokan Samping	Lebar selokan samping ≥ 1,0 m	0,66 - 0,89 m	Lebar selokan samping < 1,0 m, belum sesuai persyaratan teknis, sehingga kelaikan fungsi "lebar/dimensi selokan samping" dinyatakan laik fungsi bersyarat (LS)		LS	
	Bentuk Selokan Samping	(1) trapesium / (2) segitiga / (3) segi empat / (4) lingkaran / (5) alam Keseragaman bentuk selokan samping yang menjamin kelancaran aliran air		Selokan samping berbentuk segi empat berupa pasangan batu dan beton, sehingga kelaikan "fungsi bentuk selokan samping" dinyatakan laik fungsi (LF)		LF	
	Fungsi Mengalirkan Air	Selokan samping tidak tersumbat agar berfungsi mengalirkan air dengan lancar		Selokan samping yang ada tidak tersumbat dan dapat berfungsi mengalirkan debit air permukaan dengan lancar walaupun lebar dimensinya berbeda, sehingga kelaikan "fungsi mengalirkan air" dapat dinyatakan laik fungsi (LF)		LF	

Kategori kelaikan subkomponen: (A.1.1.4) Selokan Samping



Berdasarkan fakta lapangan dan Analisa diperoleh uji laik fungsi selokan samping jalan adalah beberapa dimensi selokan samping belum memadai untuk mengalirkan debit air sehingga masih terjadi genangan pada permukaan air sehingga utk selokan samping masuk dalam kategori **Laik Fungsi Bersyarat (LS)**,

Telaah Uji Laik Fungsi Teknis Ambang Pengaman

Uji Laik Fungsi teknis ambang pengaman terdiri dari 2 pengujian yang ditelaah yaitu :

1. Lebar ambang pengaman
2. Pengaman konstruksi jalan

Tabel 4 Dokumentasi lapangan

A.1		UJI LAIK FUNGSI TEKNIS GEOMETRIK JALAN				SEGMENT: 01	
KOMPONEN JALAN YANG DIUJI	FOKUS PENGUJIAN	KONDISI EKSTREM			FOTO DARI KONDISI EKSTREM	LAIK FUNGSI	REKOMENDASI
		Persyaratan Teknis	Hasil Uji Lapangan	Identifikasi dan Evaluasi			
Potongan Melintang Badan Jalan							
A.1.1	Lebar Ambang Pengaman	Lebar ambang pengaman > 1.0 m utk jalan non bebas hambatan	>1 m	Lebar ambang pengaman > 1,0 sehingga kelaikan fungsi lebar ambang pengaman termasuk kategori laik Fungsi (LF)		LF	
A.1.1.5	Ambang Pengaman	Bangunan pengamanan konstruksi jalan pada ambang pengaman: 1. Tembok penahan : pasangan batu, beton 2. Bronjong: berukuran : 2,0 x 1,0 x 0,5 m 3. Tiang : tiang pancang, tiang bor, turap baja 4. Teknik penguatan tanah 5. Dinding penopang jalan batu		Bangunan pengamanan konstruksi jalan berupa tembok penahan yang tidak terganggu dan kokoh stabil dinyatakan aman meskipun lebar ambang < 1,0 m sehingga kelaikan fungsi pengamanan konstruksi dinyatakan Laik Fungsi (LF)		LF	

Kategori A.1.1.5 Ambang Pengaman

Berdasarkan fakta lapangan dan Analisa diperoleh uji laik fungsi ambang pengaman jalan masuk di kategori **Laik Fungsi (LF)**

Telaah Uji Laik Bagian lurus Alinemen Horizontal

Uji Laik Fungsi bagian lurus alinemen horizontal terdiri dari 3 pengujian yang ditelaah yaitu :

1. Panjang bagian Jalan yang lurus
2. Jarak pandang
3. Lingkungan jalan

Berdasarkan hasil aalisa bagian lurus alinemen horizontal termasuk kategori **Laik Fungsi (LF)**

4. KESIMPULAN

1. Kategori Laik Fungsi Teknis Geometrik Jalan Soekarno Hatta termasuk kategori Laik Fungsi (LF)
2. Rekomendasi untuk Jalan Soekarno Hatta dengan kategori Laik Fungsi tersebut antara lain melakukan pemeliharaan rutin terhadap semua komponen yang ditelaah.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Anonim. 1999. *Guide for The Development of Bicycle Facilities*. American Association of State Highway and Transportation Officials.

[2] Sandianinggar Sutaesmi, (2015), *Perencanaan Jalur Sepeda Pada Kawasan Perguruan Tinggi di Kota Malang*, Skripsi , Institut Teknologi Nasional Malang

[3] Pratama Yoga, (2014), *Kajian Penyediaan lajur Sepeda di Lingkungan Universitas Brawijaya*, Jurnal Jurusan Teknik Sipil, Universitas Brawijaya, Malang

[3] Ratnaningsih (2021) , *Perencanaan jalur Sepeda di Jalan Soekarno Hatta Kota Malang*, 2021

[4] Muhammad Prasetyo (2020), *Analisis Kuantitatif untuk Uji Laik Fungsi Jalan Teknis dan Kondisi kelaikkan Jalan*, Journal.itltrisakti,

[5] Adwang Jimmy (2020), *Analisa Uji laik Fungsi Jalan (ULFJ) Pada Ruas Jalab Nasional Tumora (Bts. Kab. Parimo) – Tambrana Nomor Ruas 31 Km 157+800 s.d Km. 168+000 Provinsi Sulawesi Tengah*, ejournal.unsrat.ac.id