

“ANALISIS UJI LAIK FUNGSI JALAN BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS” (Studi Kasus : Ruas Jalan 40 kota Sofifi)

Zainudin*¹, Abdul Gaus², Ichsan Rauf²

¹Program Studi Magister Teknik Sipil, Program Pascasarjana Universitas Khairun

²Program Studi Teknik Sipil, Universitas Khairun

Jalan Jusuf Abdulrahman Kampus II Gambesi Kota Ternate Selatan, Indonesia

*zsidjaya676@gmail.com

Abstrak

Kilometer 40 of Sofifi City needs to be analyzed regarding the feasibility of road functions by monitoring and evaluating its technical standards because it is located in a special area for the government center so that access to land transportation increases and can reduce the level of feasibility of road functions. Analyze the feasibility of road functions on each segment of the Kilometer 40 road in Sofifi City and map the feasibility of road functions on the Kilometers 40 road in Sofifi City by using Arc Gis. The result technically for the section of km 40 Sofifi City, from a total of nine (9) segments, it can be determined that the road section has a "Technically Feasible" status, with an average functional feasibility test for segment 1 which is 96.3% in the Technical Feasible category, segment 2 which is 97.4% in the Technical Feasible category, segment 3 which is 94.6% in the Conditionally Good Level 1 (medium) category, km 40 Sofifi City, from a total of nine (9) segments, it can be determined that the road section has a "Technically Feasible" status, with an average functional feasibility test for segment 1 which is 96.3% in the Technical Feasible category, segment 2 which is 97.4% in the Technical Feasible category, segment 3 which is 94.6% in the Conditionally Good category Level 1 (medium), segment 4 which is 98.1% in the Technical Feasible category, segment 5 which is 96.8% in the Technical Feasible category, segment 6 which is 98.2% in the Technical Feasible category, segment 7 which is 97.2% in the Technical Feasible category, segment 8 which is 95.6% in the Technical Feasible category, segment 9 which is 97.5% in the Technical Feasible category.

Kata kunci: Sofifi, km 40, Arc GIS

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas yang terjadi memiliki beberapa faktor penyebab diantaranya yaitu faktor jalan yang berpengaruh pada kehandalan infrastruktur jalan untuk mendukung keselamatan, keamanan, dan kenyamanan pengemudi dalam berkendara di jalan raya termasuk permasalahan kelaikan fungsi jalan itu sendiri.

Untuk mengurangi tingkat kecelakaan yang tinggi pemerintah mengeluarkan aturan uji laik fungsi jalan melalui peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor. 11/PRT/M/2010 menetapkan pedoman dan standar teknis untuk melaksanakan uji dan evaluasi serta penerapan laik fungsi jalan untuk jalan umum sehingga dapat memenuhi ketentuan keselamatan, kelancaran, ekonomis, dan ramah lingkungan. Diantaranya aspek yang ditinjau adalah struktur perkerasan jalan, struktur bangunan pelengkap jalan, geometrik jalan, pemanfaatan bagian-bagian jalan, penyelenggaraan manajemen dan rekayasa lalu lintas, serta perlengkapan jalan.

Di Ibu Kota Provinsi Maluku Utara, khususnya pada ruas jalan Kilometer 40 Kota Sofifi perlu dilakukan analisa mengenai kelaikan fungsi jalan dengan monitoring dan evaluasi terhadap standar teknisnya karena berada di kawasan khusus untuk pusat pemerintahan, sehingga akses

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fungsi dan Kondisi Jalan

Fungsi jalan pada daerah ini, berupa jalan kolektor primer dengan kondisi jalannya baik dan sedang juga termasuk jalan kelas II. Setelah melakukan survey awal pada ruas jalan diketahui memiliki ruas lalu lintas yang cukup intens, hal ini dikarenakan lokasi yang cukup strategis karena sebagai jalur dari jalan kolektor yang menghubungkan jalur utama dengan jalur jalan lainnya. Sedangkan untuk sistem jaringan pada ruas jalan yaitu jaringan primer, status jalan kolektor primer, kelas prasarana jalan raya (JR).

Sirkulasi Lalu Lintas

Sirkulasi lalu lintas yang melewati jalur ini sangat beragam mulai dari kendaraan pribadi, angkutan umum, mobil truck, mobil tangki, sepeda motor, gerobak, dan sepeda, Kendaraan yang paling dominan melalui jalur ini adalah mobil pribadi dan sepeda motor.

Kategori Kelaikan

Digunakan metode kuantitatif dalam melakukan uji laik fungsi, pada fokus pengujian, aspek teknis, segmen jalan maupun ruas jalan. Cara kuantitatif dilakukan dengan cara menentukan besaran penyimpangan atau deviasi kondisi eksisting jalan dengan standar teknis yang berlaku di setiap fokus pengujian dalam laik fungsi jalan. Berikut perhitungan deviasi dalam menentukan kelaikan pada fokus pengujian, sub komponen, komponen jalan yang di uji dan aspek teknis:

1. Deviasi pada fokus pengujian

Perhitungan deviasi pada fokus pengujian didapat dengan persamaan dibawah ini :

$$Deviasi (\%) = \frac{\text{Selisih standar teknis dengan kondisi eksisting}}{\text{standar teknis}} \times 100\%$$

Dalam perhitungan deviasi dengan persamaan diatas apabila dalam formulir uji laik fungsi ditemukan kondisi sebagai berikut:

- Kolom standar teknis diawali simbol \leq (kurang dari sama dengan) atau simbol $<$ (kurang dari) maka penghitungan deviasi dilakukan dengan cara menghitung selisih hasil ukur yang berlebih terhadap standar teknis, dalam hal ini diberikan contoh pada segmen 8, fokus pengujian intensitas lubang dengan standar teknis $< 40 \text{ m}^2/\text{km}$ pada komponen A.2.2.Kondisi Perkerasan Jalan.

$$Deviasi (\%) = \frac{\text{Kondisi Eksisting} - \text{Standar Teknis}}{\text{Standar Teknis}} \times 100\%$$

$$Deviasi (\%) = \frac{80,275 \text{ m}^2/\text{km} - 40 \text{ m}^2/\text{km}}{40 \text{ m}^2/\text{km}} \times 100\%$$

$$Deviasi (\%) = \frac{40,275 \text{ m}^2/\text{km}}{40 \text{ m}^2/\text{km}} \times 100\%$$

$$Deviasi (\%) = 1,006875 \times 100\%$$

$$Deviasi (\%) = 101\%$$

Didapatkan hasil fokus pengujian intensitas lubang pada segemen 8 dengan deviasi sebesar 101% masuk kategori Tidak Laik. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

- Kolom standar teknis diawali simbol \geq (Lebih dari sama dengan) atau simbol $>$ (Lebih dari) maka penghitungan deviasi dilakukan dengan cara menghitung selisih hasil ukur yang kurang terhadap standar teknis, dalam hal ini diberikan contoh

pada segmen 1, fokus pengujian jarak pandang untuk JPM dengan standar teknis > 350 m pada komponen A.1.2.1. Bagian Lurus.

$$\text{Deviasi (\%)} = \frac{\text{Standar Teknis} - \text{Kondisi Eksisting}}{\text{Standar Teknis}} \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = \frac{350 \text{ m} - 279 \text{ m}}{350 \text{ m}} \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = \frac{71 \text{ m}}{350 \text{ m}} \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = 0,202 \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = 20,2\%$$

Didapatkan hasil fokus pengujian jarak pandang untuk JPM pada segmen 1 dengan deviasi sebesar 20,2% masuk kategori Laik Bersyarat. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

- Kolom standar teknis diawali simbol % (Persen) maka penghitungan deviasi dilakukan dengan cara menghitung selisih hasil ukur yang kurang terhadap standar teknis, dalam hal ini diberikan contoh pada segmen 1, fokus pengujian fungsi mengalirkan air dengan standar teknis tidak tersumbat 100% pada komponen A.1.1.4 Selokan Samping.

$$\text{Deviasi (\%)} = \frac{\text{Standar Teknis} - \text{Kondisi Eksisting}}{\text{Standar Teknis}} \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = \frac{100 \% - 90 \%}{100 \%} \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = \frac{10 \%}{100 \%} \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = 0,1 \times 100\%$$

$$\text{Deviasi (\%)} = 10\%$$

Didapatkan hasil fokus pengujian fokus pengujian fungsi mengalirkan air pada segmen 1 dengan deviasi sebesar 10% masuk kategori Laik Bersyarat. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

2. Deviasi pada sub komponen dan komponen jalan yang di uji
Perhitungan deviasi pada sub komponen dan komponen jalan yang di uji didapat dengan persamaan dibawah ini :

$$\text{Rerata Deviasi (\%)} = \frac{\Sigma \text{deviasi (\%)} \text{ Fokus pengujian yang ada dilapangan}}{\Sigma \text{Fokus pengujian yang ada dilapangan}}$$

Dalam hal ini diberikan contoh pada segmen 1, Komponen pengujian A.1.1 Potongan Melintang Badan Jalan.

$$\text{Rerata Deviasi (\%)} = \frac{16,4 \%}{4}$$

$$\text{Rerata Deviasi (\%)} = 4,1 \%$$

Didapatkan hasil Komponen pengujian A.1.1 Potongan Melintang Badan Jalan pada segmen 1 dengan deviasi sebesar 4,1% masuk kategori Laik Bersyarat. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

3. Tentukan kategori kelaikan tiap aspek teknis dengan cara menghitung rerata fokus pengujian yang terpenuhi dari tiap aspek teknis. Penghitungan fokus pengujian terpenuhi menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Rerata Fokus pengujian Terpenuhi (\%)} = 100\% - \text{Rerata Deviasi semua komponen (\%)}$$

dalam hal ini diberikan contoh pada segmen 1, Aspek Teknis Geometrik Jalan.

$$\text{Rerata Fokus pengujian Terpenuhi (\%)} = 100\% - 7,6\%$$

Rerata Fokus pengujian Terpenuhi (%) = 92,4%

Didapatkan hasil aspek teknis geometrik jalan pada segmen 1 sebesar 92,4% masuk kategori Laik Bersyarat. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

4. Tentukan kategori kelaikan tiap segmen jalan dengan cara menghitung rerata deviasi seluruh aspek teknis di tiap segmen. Penghitungan rerata deviasi seluruh aspek teknis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Rerata Fokus pengujian seluruh aspek teknis(\%) = \frac{\sum \text{Seluruh aspek teknis} (\%)}{\sum \text{Aspek Teknis yang ada dilapangan}}$$

dalam hal ini diberikan contoh kelaikan pada segmen 1

$$Rerata Fokus pengujian seluruh aspek teknis(\%) = \frac{578,25\%}{6}$$

$$Rerata Fokus pengujian seluruh aspek teknis(\%) = 96,4\%$$

Didapatkan hasil kelaikan pada segmen 1 sebesar 96,4% masuk kategori Laik Teknis. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

5. Tentukan kategori kelaikan Ruas jalan dengan cara menghitung rerata deviasi seluruh segmen. Penghitungan rerata deviasi seluruh segmen menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Rerata Fokus pengujian seluruh segmen (\%) = \frac{\sum \text{rerata tiap segmen} (\%)}{\sum \text{seluruh segmen}} \dots\dots(4)$$

dalam hal ini kelaikan pada ruas jalan Km 40 Kota Sofifi.

$$Rerata Fokus pengujian seluruh segmen (\%) = \frac{872,0\%}{9} \dots\dots\dots(4)$$

Didapatkan hasil kelaikan pada ruas jalan Km 40 Kota Sofifi sebesar 96,9% masuk kategori Laik Teknis. Kategori kelaikan dapat dilihat pada Tabel 2.1

Hasil Uji Laik Fungsi Teknis

Hasil uji laik fungsi pada penelitian ini berdasarkan aspek teknis yang di tinjau untuk menentukan kelaikan segmen pada ruas jalan 40 Kota Sofifi. Berikut adalah aspek teknis yang di tinjau.

Teknis Geometrik Jalan

Secara umum Teknis geometrik jalan terdiri dari aspek-aspek perencanaan trase jalan, badan jalan yang terdiri dari bahu jalan dan jalur lalu lintas, tikungan, drainase, kelandaian jalan serta galian dan timbunan. Berikut hasil pengolahan data dalam menentukan kelaikan teknis geometrik jalan dalam hal ini diberikan contoh pada segmen 1.

Tabel 1 Hasil Pengujian Teknis geometrik jalan (Segmen 1)

Segmen	Komponen Jalan Yang Diuji	Fokus Pengujian		Ket
		Deviasi (%)	Status	
1	A.1.1 POTONGAN MELINTANG BADAN JALAN			
	A.1.1.1 Lajur lalu lintas	13,0%	LS	Laik Bersyarat

Segmen	Komponen Jalan Yang Diuji	Fokus Pengujian		Ket
		Deviasi (%)	Status	
	A.1.1.2 Bahu	0,1%	LT	Laik Teknis
	A.1.1.3 Median	0,0%	LF	Laik Fungsi
	A.1.1.4 Selokan samping	3,3%	LT	Laik Teknis
	A.1.1.5 Ambang pengaman	-	-	-
	A.1.1.6 Alat-alat pengaman lalu lintas	-	-	-
	Rata - rata	4,1%	LT	Laik Teknis
	A.1.2 ALINEMEN HORIZONTAL			
	A.1.2.1 Bagian lurus	6,8%	LS	Laik Bersyarat
	A.1.2.2 Bagian tikungan	-	-	-
	A.1.2.3 Persimpangan sebidang	25,1%	LS	Laik Bersyarat
1	A.1.2.4 Akses persil	1,3%	LT	Laik Teknis
	Rata - rata	11%	LS	Laik Bersyarat
	A.1.3 ALINEMEN VERTIKAL			
	A.1.3.1 Bagian lurus alinemen vertikal	-	-	-
	A.1.3.2 Lajur pendakian	-	-	-
	A.1.3.3 Lengkung vertikal	-	-	-
	Rata - rata	-	-	-
	A.1.4 KORDINASI ALINEMEN HORIZONTAL DAN VERTIKAL			
	A.1.4.1 Posisi kurva vertikal jalan	-	-	-
	Rata - rata	-	-	-
	RATA - RATA ULF TEKNIS GEOMETRIK JALAN	92,4%	LS	Laik Bersyarat

Dari data hasil pengujian pada Tabel 1. menunjukkan rata-rata deviasi pada komponen pengujian Potongan melintang badan jalan sebesar 4,1% masuk kategori Laik Teknis dengan uraian sebagai berikut: rata-rata deviasi pada sub komponen pengujian untuk lajur lalu lintas sebesar 13,0% masuk kategori laik bersyarat dengan hasil fokus pengujian di lapangan untuk lebar lajur 5,56 m lebih besar dari standar teknis $\geq 3,5$ m sehingga deviasi 0%, fungsi jalan yaitu kolektor primer sesuai standar teknis deviasi 0%, jumlah lajur yaitu 4 lajur 2 arah terbagi untuk jalan raya sesuai dengan standar teknis deviasi 0%, arus lalu lintas yang dilayani kurang dari 61.000 sesuai standar teknis deviasi 0%, lebar lajur seragam sesuai standar teknis harus seragam sehingga deviasi 0%, kemiringan melintang di lapangan sebesar 0,44% kurang dari standar teknisnya 2% - 3% sehingga besaran deviasi mencapai 78%. Rata-rata deviasi sub komponen pengujian untuk bahu sebesar 0,1% masuk kategori laik teknis dengan hasil fokus pengujian di lapangan untuk lebar bahu luar sebesar 0,3 m dan bahu dalam 0,3 m kurang dari standar teknis dengan standar lebar bahu luar 2 m dan bahu dalam 0,3 m sehingga besaran deviasi sebesar 0,6%, posisi muka bahu rata dengan permukaan jalan sesuai standar teknis sehingga deviasi 0%, kemiringan bahu sebesar 3,3% sesuai standar teknis dengan standar 3% -

5% sehingga deviasi 0%, lebar bahu seragam sesuai standar teknis harus seragam sehingga deviasi 0%, perkerasan bahu lentur (beraspal) sesuai standar teknis sehingga deviasi 0%. Rata-rata deviasi sub komponen pengujian untuk median sebesar 0,0% masuk kategori laik fungsi dengan hasil fokus pengujian di lapangan untuk lebar median 2,6 m lebih besar dari standar teknis 2 m sehingga deviasi 0%, Tipe median yaitu ditinggikan 40 cm lebih besar dari standar teknis 18 cm sehingga deviasi 0%, Jenis perkerasan median yaitu beton dengan rumput pada permukaannya sehingga deviasi 0%, lebar bukaan pada median 4 m sampai dengan 7 m sesuai standar teknis untuk jarak bukaan bervariasi kurang dari standar teknis yaitu 500 m tetapi masih berkeselamatan sehingga deviasi 0%. Rata-rata deviasi sub komponen pengujian untuk selokan samping sebesar 3,3% masuk kategori laik teknis dengan hasil fokus pengujian di lapangan untuk lebar atau dimensi selokan samping 1,35 m lebih besar dari standar teknis > 1 m sehingga deviasi 0%, bentuk Trapesium sesuai standar teknis sehingga deviasi 0%, fungsi mengalirkan air tersumbat sebesar 10% tidak sesuai standar teknis dengan standar tidak tersumbat 100% sehingga deviasi 10%. Tidak terdapat sub komponen pengujian untuk ambang pengaman dan alat-alat pengaman lalu lintas pada segmen 1.

Teknis Struktur Perkerasan Jalan

Struktur perkerasan jalan adalah bagian jalan raya yang diperkeras dengan agregat aspal sebagai bahan ikatnya sehingga lapis konstruksi tertentu, yang memiliki ketebalan, kekuatan, dan kekakuan, serta kestabilan tertentu agar mampu menyalurkan beban lalu lintas di atasnya ke tanah dasar secara aman. Berikut hasil pengolahan data dalam menentukan kelaikan teknis struktur perkerasan jalan dalam hal ini diberikan contoh pada segmen 1.

Tabel 2. Hasil Pengujian Teknis Struktur Perkerasan Jalan (Segmen 1)

Segmen	Komponen Jalan Yang Diuji	Fokus Pengujian		Ket
		Deviasi (%)	Status	
1	A.2.1 Jenis perkerasan	0,0%	LF	Laik Fungsi
	A.2.2 Kondosi perkerasan jalan	0,0%	LF	Laik Fungsi
	A.2.3 kekuatan kontruksi jalan	0,0%	LF	Laik Fungsi
RATA – RATA ULF TEKNIS STRUKTUR PERKERASAN JALAN		100%	LF	LAIK FUNGSI

Dari data hasil pengujian pada Tabel 2 menunjukkan rata-rata deviasi pada komponen pengujian jenis perkerasan sebesar 0,0% masuk kategori Laik fungsi dengan uraian sebagai berikut: rata-rata deviasi hasil fokus pengujian di lapangan untuk kesesuaian struktur perkerasan jalan dengan lalu lintas yang dilayani 0,0% karena pada struktur perkerasan jalan berupa perkerasan lentur (Aspal) masih dalam kondisi baik dengan demikian di kategorikan memenuhi standar. Rata-rata deviasi pada komponen pengujian kondisi perkerasan jalan sebesar 0,0% masuk kategori laik fungsi dengan uraian sebagai berikut: rata-rata deviasi hasil fokus pengujian di lapangan untuk kerataan jalan, IRI tidak di uji karena membutuhkan alat-alat dan program khusus untuk pengujian kerataan jalan, untuk lubang, retak maupun alur tidak ada pada segmen 1, sesuai dengan persyaratan teknis sehingga deviasi 0,0%, tekstur perkerasan jalan yaitu rata tanpa ada perubahan bentuk sesuai dengan persyaratan teknis sehingga deviasi 0%, pada fokus pengujian aspal yang meleleh hasil dilapangkan yaitu jalan tidak licin dan mengkilat sesuai dengan standar teknis sehingga deviasi 0,0%.

Rata-rata deviasi pada komponen pengujian kekuatan konstruksi jalan sebesar 0,0% masuk kategori laik fungsi dengan uraian sebagai berikut: rata-rata deviasi hasil fokus pengujian di lapangan untuk perlu atau tidaknya pemeriksaan lebih lanjut yaitu tidak perlu karena tidak ada kerusakan berat pada konstruksi sesuai dengan persyaratan teknis sehingga deviasi 0,0%, kekuatan konstruksi dalam kondisi baik (100%) sesuai dengan persyaratan teknis sehingga deviasi 0,0%, drainase permukaan perkerasan jalan berfungsi dengan baik dan lancar (100%) sesuai dengan persyaratan teknis sehingga deviasi 0,0%, bahan perkerasan yaitu perkerasan lentur sesuai standar teknis sehingga deviasi 0,0%.

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 2 rata-rata untuk uji laik fungsi teknis struktur perkerasan jalan pada segmen 1 yaitu 100,0% masuk kategori Laik Fungsi dengan uraian perhitungan sebagai berikut :

Aspek Teknis (%) = 100% - Σ rata-rata deviasi (%) komponen pengujian

Aspek Teknis (%) = 100% - 0,0%

Aspek Teknis (%) = 100,0%, Laik Fungsi

Pembuatan Basis Data GIS

Setelah data primer dan data sekunder terkumpul, selanjutnya data di olah dan disusun menjadi basis data infrastruktur jalan di dalam software ArcGIS. Basis data infrastruktur jalan yang dibuat merupakan data yang menjelaskan jaringan jalan dan pelengkap lainnya.

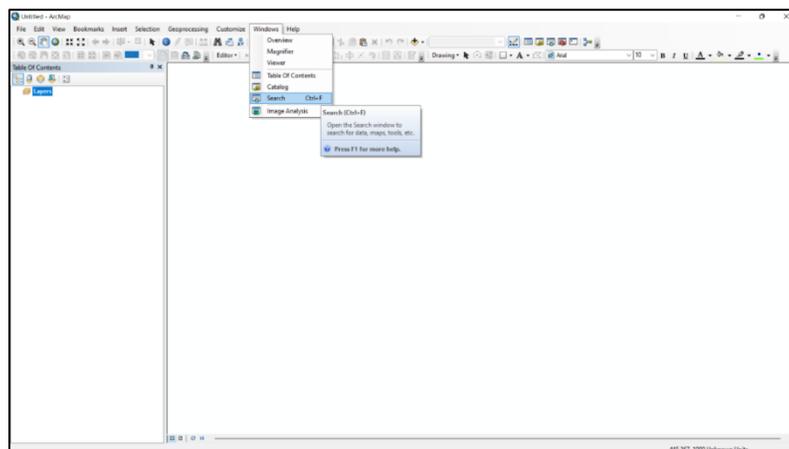
Membuat Data Spasial Laik Fungsi Jalan

Data spasial jalan dibuat dengan menggunakan perangkat lunak Google Earth yang berupa data jalan 40, Median, Drainase, Trotoar, dan Rambu Lalu Lintas. Kemudian di jadikan dalam bentuk file Kml agar dapat di olah dengan software ArcGIS. File Kml tersebut kemudian dimasukkan ke dalam lembar kerja software ArcGIS.

Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk membuat data spasial jalan menggunakan file kml yang dibuat sebelumnya.

1. Konversi File Kml menjadi layer di dalam ArcMAP

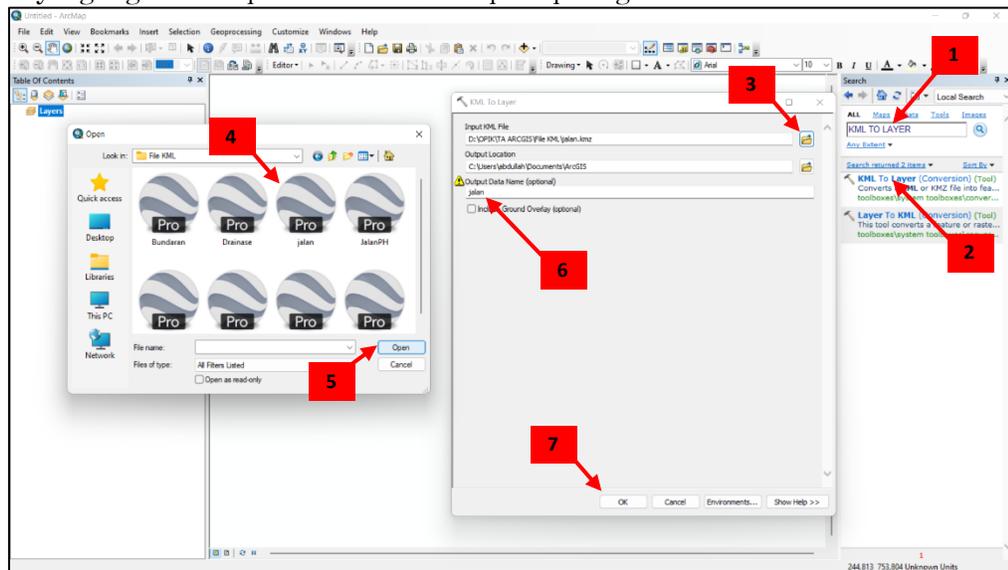
Pertama memunculkan fitur Search, Pilih Windows pada main menu lalu klik fitur Search atau bisa juga melalui pintasan pada keyboard tekan (CTRL + F). Seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 2. Menampilkan fitur Search

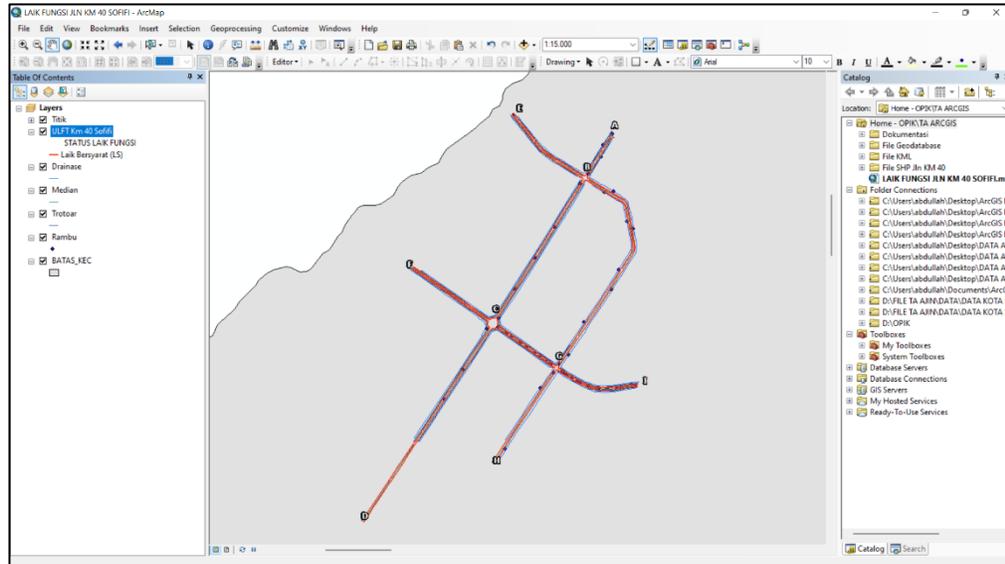
Setelah muncul fitur Search, Ketik pada menu pencarian “KML TO LAYER” - Klik KML to Layer (Conversion) – Membuka tempat penyimpanan File Kml yang telah

dibuat - memilih file Kml yang sudah di siapkan – Klik Open – Memberi nama file yang ingin di tampilkan – Klik OK. Seperti pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3 Konversi File Kml menjadi layer di ArcMAP

Hasil tampilan file File Kml yang telah di masukan ke dalam layer kerja ArcMAP dapat dilihat pada gambar 4. dibawah ini



Gambar 4. Hasil Konversi File Kml menjadi layer di ArcMAP

2. Melakukan klasifikasi Jalan berdasarkan status laik fungsinya baik itu Laik Fungsi, Laik Teknis, Laik Bersyarat dan Tidak Laik. (Catatan : Pemberian Kalsifikasi Setelah melengkapi data atribut tentang Laik Fungsi Jalan)

Untuk klasifikasi Status Laik Fungsi dapat dibedakan dengan menggunakan warna seperti berikut:

- Laik Fungsi : Hijau

- Laik Teknis : Biru
- Laik Bersyarat : Kuning
- Tidak Laik : Merah

KESIMPULAN

Dari pemetaan laik fungsi jalan pada Km 40 Kota Sofifi terdapat 2 kategori kelaikan yaitu Laik Teknis pada segmen 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan untuk Laik bersyarat pada segmen 3. Dalam pemenuhan kelaikan di berikan beberapa rekomendasi agar dapat memenuhi standar teknis uji laik fungsi jalan dan dapat di nyatakan sebagai jalan yang “Laik Fungsi” jika rekomendasi tersebut di laksanakan dan dengan menggunakan software ArcGIS berbagai kebutuhan spasial dinilai lebih mudah dibuat dan diolah, sehingga semua data ataupun informasi dapat diperoleh hanya dengan mengakses software ArcGIS dan ditampilkan dalam bentuk peta digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Adwang, J. (2020). “Analisa Sertifikasi Uji Laik Fungsi Jalan (ULFJ) Pada Ruas Jalan Nasional Poso-Tagolu Nomor Ruas 033 KM 228+780 Provinsi Sulawesi Tengah”. 1(1), 1–15. <https://journal.unifa.ac.id/index.php/JATS/article/view/212/171>
- Armayin, R., Gaus, A., & Darwis, M. (2020). “Tinjauan Laik Fungsi Jalan Pada Daerah Rawan Kecelakaan (Studi Kasus: Ruas Jalan Batu Angus, Kota Ternate)”. 1.
- Fazrijal. (2014). “Analisis Tingkat Kecelakaan Lalu Lintas (Studi Kasus: Ruas Jalan Meulaboh – Samatiga Sta 8+000 – Sta 8+300)”.
- Fitra, A. (2020). “Analisis Uji Laik Fungsi Jalan Aspek Teknis Pada Ruas Jalan Nasional Tambu-Tompe Provinsi Sulawesi Tengah”. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 1(2).
- Imtihan, K., & Fahmi, H. (2020). “Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Daerah Rawan Kecelakaan Dengan Menggunakan Geographic Information Systems (Gis)”. *Jurnal Manajemen Informatika & Sistem Informasi*, 3(1). <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi>
- Moruk, B. B. (2018). “Pembuatan Map Book Untuk Peta Jaringan Jalan Dengan Menggunakan Aplikasi Data Driven Pages Pada Arc Gis 10”.
- Mubin, U. H., Gaus, A., Pasri, A. A., & Damayanti, Y. (2020). “Uji Laik Fungsi Jalan Dalam Mewujudkan Jalan Yang Berkeselamatan Studi Kasus Jalan Utama Kota Weda”. *Journal of Science and Engineering*, 3(1). <https://doi.org/10.33387/josae.v3i1.2206>
- Muhammad, P., Priambodo, D., Sidjabat, S., & Ariyaka, S. (2020). “Analisis Kuantitatif untuk Uji Laik Fungsi Jalan Teknis dan Kondisi Kelaikan Jalan”. *Jurnal Teknik Transportasi*, 1(2), 137–155.
- Noor, A., & Sobatnu, F. (2013). “Sistem Informasi Geografis Jaringan Jalan Kabupaten Asahan”. *Jurnal INTEKNA (Edisi Khusus)*, 3, 201–206. <http://repository.stmikroyal.ac.id/401/>
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11 /PRT/M/2010 tentang Tata Cara Dan Persyaratan Laik Fungsi Jalan
- Prahasta, Eddy. (2002). “Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar Informasi Geografis”. Bandung: Informatika Bandung
- Wibowo, K. M., Kenedi, I., & Jumadi, J. (2021). “Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbasis Website”. *Jurnal Media Infotama*, 11(1), 223–260.