

Tinjauan Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Peta *Google Earth* dan Pengukuran Langsung (Studi Kasus Ruas Jalan Pasobbo-Matangli-Masuppu, Kabupaten Tana Toraja)

**Arif Yanto¹, Waode Rezki Ummayah Rizikan², Muh. Husni Maricar³,
Ali Mallombasi⁴, Watono⁵**

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹arifyanto2610@gmail.com; ²khikyrezky10@gmail.com; ³husnimaricar@gmail.com;
⁴alimallombasi@umi.ac.id; ⁵Watono.watono@umi.ac.id;

ABSTRAK

Dalam pembangunan jalan raya, dibutuhkan data topografi untuk perencanaan geometrik jalan. Dengan cakupan wilayah yang cukup luas, tentu kegiatan pengukuran data topografi akan sangat membutuhkan waktu, tenaga, dan juga biaya yang tinggi. Adanya pemetaan secara digital melalui *Google Earth* dinilai bisa membantu mempercepat kegiatan pengumpulan data topografi yang mendukung proses perencanaan geometrik jalan raya. Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh pemanfaatan data *Google Earth* untuk kepentingan pemetaan dalam perencanaan Geometrik jalan jika dibandingkan dengan data ukur langsung dari segi selisih data, perbedaan biaya, waktu dan tenaga. Dalam penelitian ini dibutuhkan data Topografi pengukuran langsung dan data topografi *Google Earth*. Dari hasil Analisa diperoleh selisih absis terjauh terdapat pada STA 4+000, yakni 45.5378 m, sedangkan selisih ordinat terejauh terdapat pada STA 4+500, yakni 64.2071 m, dan melalui plotting gambar profil memanjang dari kedua trase jalan, diperoleh selisih elevasi terbesar pada STA 4+500 yakni 39,14 m. Pengukuran langsung menggunakan total station memerlukan biaya sebesar Rp 7.000.200.- Sedangkan biaya personil langsung terhadap pengambilan data topografi melalui *Google Earth* adalah sebesar Rp 89.639,46.-

Kata Kunci: Geometrik jalan, *google earth*, pengukuran langsung

ABSTRACT

In highway construction, topographic data is needed for road geometric planning. With a fairly wide area coverage, of course the activities of measuring topographic data will require a lot of time, energy, and also high costs. The existence of digital mapping through Google Earth is considered to be able to help accelerate topographic data collection activities that support the road geometric planning process. The purpose of this study is to find out how far the use of Google Earth data for mapping purposes in road Geometric planning is compared to direct measurement data in terms of data differences, differences in costs, time and effort. In this research, direct measurement topographic data and Google Earth topographic data are needed. From the analysis results, it is found that the farthest abscissa difference is at STA 4+000, which is 45.5378 m, while the furthest ordinate difference is at STA 4+500, which is 64.2071 m, and by plotting the longitudinal profile image of the two road lines, the largest elevation difference is obtained at the STA. 4+500 which is 39.14 m. Direct measurement using a total station requires a cost of Rp. 7,000,200.- Meanwhile, the direct personnel costs for collecting topographic data through Google Earth are Rp. 89,639.46.-

Keywords: Road Geometric, Google Earth, Surveying

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang semakin pesat menimbulkan banyak inovasi untuk memenuhi keperluan kehidupan. Segala hal dapat dilakukan dengan cepat dan efisien. Sebelum teknologi digital berkembang, peta dibuat di atas lembaran kertas secara manual dengan melakukan pengukuran secara langsung di lapangan (Rianandra et al., 2015). Kegiatan Pengukuran jalan membutuhkan waktu yang relatif lama sehingga pada perencanaan geometrik jalan akan memerlukan waktu dan biaya dikarenakan harus menunggu terselesaikannya terlebih dahulu tahap pengukuran (Pribadi, 2013).

Google Earth adalah aplikasi yang sangat berguna dalam bidang ilmu kebumih, geografi dan juga bahkan pada bidang ilmu social (Islami, 2017). Adanya pemetaan secara digital melalui *Google Earth* dinilai bisa membantu meringankan masalah ini dan diharapkan bisa mempercepat kegiatan pengumpulan data topografi yang mendukung proses perencanaan geometrik jalan raya (Devi et al., 2016).

Perencanaan jalan pada ruas jalan Passobbo – Matangli – Massuppu, Kabupaten Tana Toraja ini dilakukan pengumpulan data topografi menggunakan pengukuran langsung yang diduga membutuhkan biaya, waktu, dan tenaga yang relatif lebih besar. Maka melalui tugas akhir ini, penulis mencoba meninjau perencanaan geometrik jalan terkhusus pada pembuatan trase jalan menggunakan data topografi *Google Earth* dan data ukur langsung yang diperoleh menggunakan alat Total Station dengan menggunakan software Civil 3D dalam proses analisa guna meneliti data Topografi *Google Earth*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Seberapa besarkah perbedaan pemetaan topografi yang diperoleh dari *Google Earth* dengan data ukur

langsung pada perencanaan geometrik ruas jalan Passobbo – Matangli – Massuppu, Kabupaten Tana Toraja?

2. Seberapa besarkah pengurangan biaya, waktu, dan tenaga dalam proses pengukuran Geometrik jalan menggunakan *Google Earth* dibandingkan dengan pengukuran langsung?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Memperoleh perbedaan pemetaan topografi yang diperoleh dari *Google Earth* dengan data ukur langsung pada geometrik ruas jalan Passobbo – Matangli – Massuppu, Kabupaten Tana Toraja.
2. Menganalisis jumlah pengurangan biaya, waktu, dan tenaga dalam proses pengukuran Geometrik jalan menggunakan *Google Earth* dibandingkan dengan pengukuran langsung

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap ruas jalan Passobbo – Matangli – Massuppu, Kab. Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan.

2.2 Tahapan dan Pengolahan Data

1. Tahapan Persiapan
Tahap persiapan adalah untuk mengumpulkan informasi awal mengenai kondisi topografi, geologi, tata guna lahan, serta lingkungan (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan Perumahan Permukiman dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah, 2017). Pada tahap persiapan dilakukan beberapa tahap kegiatan, antara lain:
2. Identifikasi Masalah
Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana perbedaan data *Google Earth* dan pengukuran langsung jika meninjau perencanaan geometrik jalan eksisting pada ruas passobbo-matangli-

massuppu pada STA 0+000 s/d STA 5+000 Kab. Tana Toraja, Sulawesi Selatan.

- Studi Literatur

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan referensi yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur ini meliputi:

- a. Studi terhadap buku-buku atau Revisi dari internet dapat memudahkan peneliti menemukan informasi mengenai *Google Earth* dan *Global Mapper* beserta langkah kerjanya.
 - b. Studi literatur mengenai tahapan-tahapan dalam melakukan pemodelan Trase jalan hingga plot long section dan cross section menggunakan *AutoCAD Civil 3D 2015*
3. Tahap Pelaksanaan
 4. Mengumpulkan Data Topografi pengukuran langsung dan data Topografi *Google Earth*
 5. Mengolah data *Google Earth* di *Global mapper*
 6. Mengimport data kedalam *AutoCAD Civil 3D*
 7. Membuat kontur dan trase
 8. Validasi Lapangan
 9. Analisa Data.

2.3 Langkah - Langkah

2.3.1 Pengambilan data melalui Google Earth

Dalam tahap pengambilan data hanya berlaku pada data *Google Earth*. Data yang diperoleh akan berupa gambar kontur dan alur trase jalan. Selama tahap ini, Pastikan Semua perangkat lunak harus sudah siap di gunakan dan terkoneksi dengan jaringan internet yang stabil.

1. Buka Software *Google Earth*
2. Untuk menentukan lokasi tertentu, bisa memasukkan nama lokasi, maupun koordinat lokasi, klik placemark untuk menandai titik yang ingin diperoleh topografi sekitarnya, sehingga muncul kotak new placemark, Kemudian klik isi nama dan koordinat (latitude dan longitude)

placemark, lalu klik ok untuk mengakhiri.

3. Klik add path untuk menentukan trase jalan, beri nama dan ubah style pada jendela yang tampil, gambar pola trase jalan, akhiri dengan klik ok.
4. Klik kanan pada nama path di sidebar, klik *save place as* untuk penyimpanan data sehingga muncul jendela *save file* lalu ubah formatnya dari kmz menjadi kml.

2.3.2 Pengolahan data melalui Global Mapper

1. Buka Software *Global Mapper*.
2. Klik *open data files*, sehingga muncul jendela *Open*, cari file *Google Earth* sebelumnya yang berformat kml atau kmz.
3. Klik *connect to online data*, sehingga muncul jendela *select online data to download*, pilih *ASTER GDEM v2 Worldwide Elevation Data (1 arc-second Resolution)*, dan akhiri dengan klik *connect*.
4. Klik *create contours* untuk menampilkan garis kontur dari data yang tersedia sehingga muncul jendela *contour generation options*, pada kotak, isi deskripsi dan interval kontur.
5. Sebelum data diexport, ubah terlebih dahulu zona koordinatnya ke UTM agar koordinat asli lapangan dapat sesuai dengan koordinat di *AutoCAD Civil 3D* dengan cara klik *configure* hingga terdapat tampilan jendela lalu pilih *projection* dan pilih UTM lalu akhiri dengan klik ok.
6. Klik tab *file*, lalu klik *export*, dan klik *vector / lidar format*, terakhir tentukan lokasi penyimpanan dan format file, untuk format file menggunakan *.DWG*. Maka proses olah data telah selesai dan data kontur sudah tersedia dalam format DWG.

2.3.3 Pengambilan data melalui Google Earth Import data, Desain Trase Jalan, dan Plotting long dan cross section di AutoCAD Civil 3D

1. *Import data Google Earth*

- a. Buka file yang berformat DWG yang telah diperoleh dari *Global mapper* sebelumnya. File berisi gambar kontur yang merepresentasikan kondisi eksisting dari lokasi yang telah ditentukan sebelumnya. Gambar kontur tersebut masih dalam bentuk *Polyline* dan belum terintegrasi dengan *AutoCAD Civil 3D*. sehingga impot data *Google Earth* ini berupa melakukan integrasi gambar kontur yang sudah ada kedalam *AutoCAD Civil 3D*.
- b. Pilih *tab home* lalu pilih *toolspace* untuk mengaktifkan menu *Toolspace*, setelah itu pada *tab settings*, klik kanan pada nama file dan pilih *edit drawing settings*, sehingga muncul jendela *Drawing settings*, lakukan pengaturan satuan sesuai keinginan, dan zona.
- c. Untuk mengintegrasikan kontur kedalam *AutoCAD Civil 3D*, Pada *Tab Prospector*, klik kanan *Surface*, klik *Create Surface*, pada kotak dialog *create Surface* ubah *Information (Name)* sesuai keinginan kemudian klik OK. *Surface* sudah jadi, Kembali ke menu *Toolspace*, expand pilih tanda (+) *Surface*, expand (nama surface tadi), expand *Definition*, klik kanan pada *contours*, kemudian klik *add* lalu seleksi gambar kontur yang ada kemudian akhiri dengan menekan *space* atau *enter* pada keyboard maka kontur sudah terintegrasi ke dalam *AutoCAD Civil 3D*. Dengan demikian kontur dari data *Google Earth* telah selesai dibuat.
2. *Import* dan membuat kontur dari data ukur langsung
 - a. Pilih *Toolspace* untuk mengaktifkan menu *Toolspace*, setelah itu klik kanan pada *Point* dan pilih *Create*, pada menu bar *Create Point*, pilih logo paling kanan *Import Point*, Klik *add files*, pilih dan masukkan file data ukur yang sudah disimpan ke dalam format kedalam file txt, dan pilih *Specify point file format PNEZD*, centang *add Points to point group*, klik namakan *Point Group* sesuai keinginan, kemudian klik OK.
 - b. *Point* yang muncul berupa titik-titik koordinat dengan symbol basic dengan beberapa keterangan *elevation, description, dan point number*.
 - c. Pada *Toolspace* klik kanan *Surface*, klik *Create Surface*, pada kotak dialog *Type Surface* ubah *Information (Name)* sesuai keinginan kemudian klik OK.
 - d. *Surface* sudah jadi, Kembali ke menu *Toolspace*, expand pilih tanda (+) *Surface*, expand (nama surface tadi), expand *Definition*, klik kanan pada *Point Groups* kemudian pilih nama *Point Group* awal, lalu klik OK.
 - e. Selesai, *Contour* sudah jadi.
3. *Desain Trase Jalan dan Gambar profil*
 - a. Klik *Tab Home* > *Create Design Panel* > *Alignment Creation Tools*, beri nama trase yang akan dibuat pada kolom yang sesuai dengan lapangan. Akhiri dengan klik *ok*. *Name*, Setelah itu klik OK maka akan muncul menu *Alignment Layout Tools*.
 - b. Pilih “*Tangent-Tangent (No Curves)*”, Tarik garis sesuai dengan trase jalan eksisting, jika sudah tekan “*enter*” pada keyboard untuk mengakhiri, selanjutnya tambahkan nilai *curve* diantara *tangent*.
 - c. Membuat profil memanjang
Pilih *Tab Home* > *Create Design Panel* – *Create Surface Profile*. Tambahkan *surface* pada *profile list* dengan memilih *surface* pada kolom *Select Surfaces*, kemudian klik tombol “*Add>>*”, Pilih *Draw in profile view*. Setelah memilih “*Create Profile View*”, pilih titik untuk menampilkan gambar profil memanjang.
 - d. Membuat profil melintang
Pilih *tab Home Panel* > *Profile & Section Views Panel* > *Sample Lines* pada command prompt akan tampil “*Select an alignment < or press enter key to select from list>:*” tekan “*enter*” akan tampil dialog box, kemudian pilih *Select Alignment* yang telah dibuat lalu klik OK.

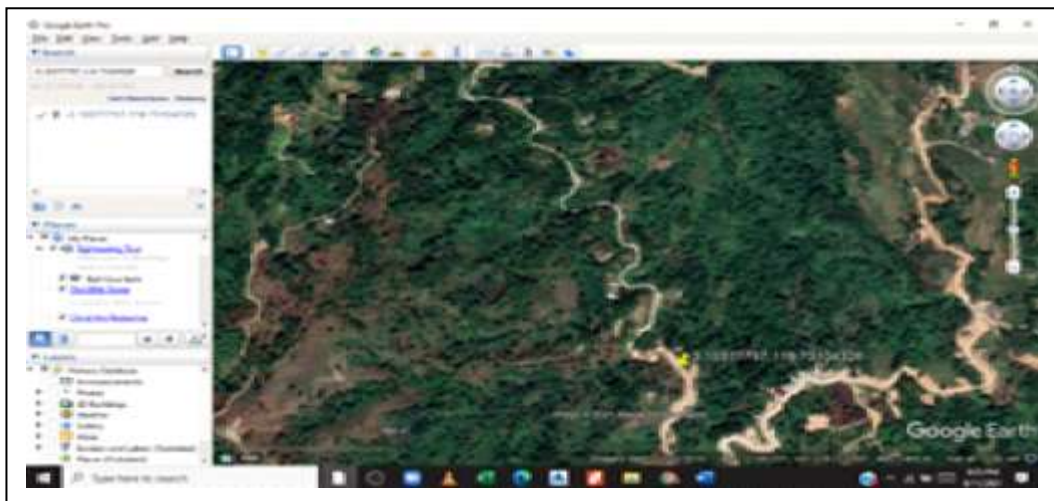
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Proses Desain dengan AutoCAD Civil 3D

3.1.1 Import kontur Google Earth di Autocad Civil 3D

Sebelum memperoleh data *Google Earth*, terlebih dahulu ditentukan lokasi yang akan ditinjau. Untuk mengetahui lokasi yang akan ditinjau perlu memiliki data kordinat lokasi yang diperoleh melalui *GPS* atau melalui *Benchmark* dan

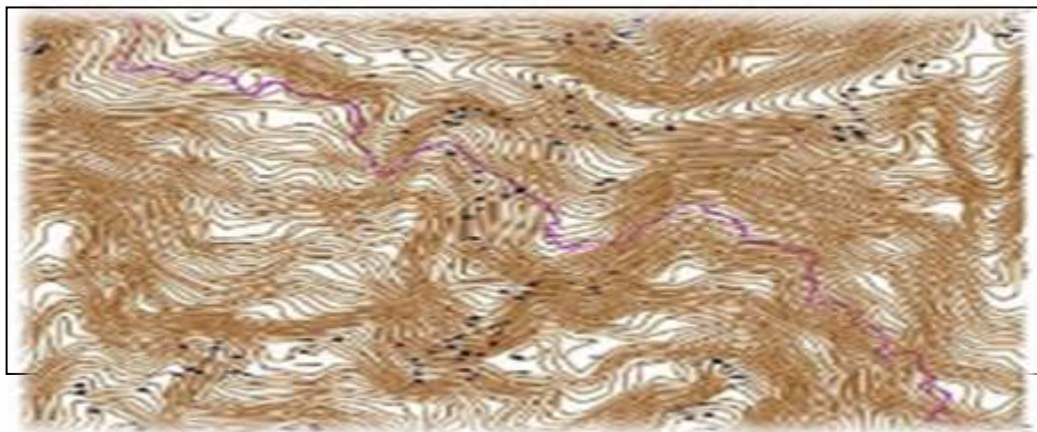
sejenisnya. Dalam penelitian ini menggunakan kordinat BM dan kordinat patok pertama (STA 0+000) sebagai acuan awal dalam mendapatkan lokasi di dalam *Google Earth*. Kordinat STA 0+000 yang digunakan yaitu - 3.10377757,119.73104326 yang diisi pada kotak pencarian, kemudian tampilan peta akan beralih ke lokasi yang kordinatnya diinput. Titik kordinat yang dicari akan ditandai dengan pin seperti gambar dibawah ini



Gambar 1 Penentuan Lokasi dengan kordinat awal

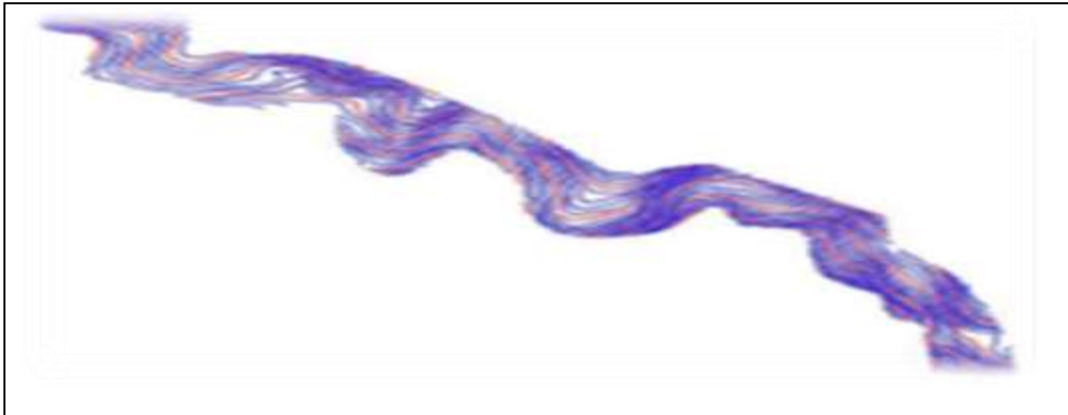
Setelah peta beralih ke lokasi yang dituju, selanjutnya membuat alur jalan berdasarkan visualisasi dari tampilan peta *Google Earth* sesuai dengan yang ingin direncanakan. Dengan menggunakan *Tool Path* pada *Google Earth* dan mengikuti trase jalan rencana.

Path kemudian disimpan lalu diolah melalui software *Global Mapper*. Data ukur yang diperoleh dari *Google Earth* berupa gambar kontur dan trase jalan dasar. Seperti pada gambar dibawah ini



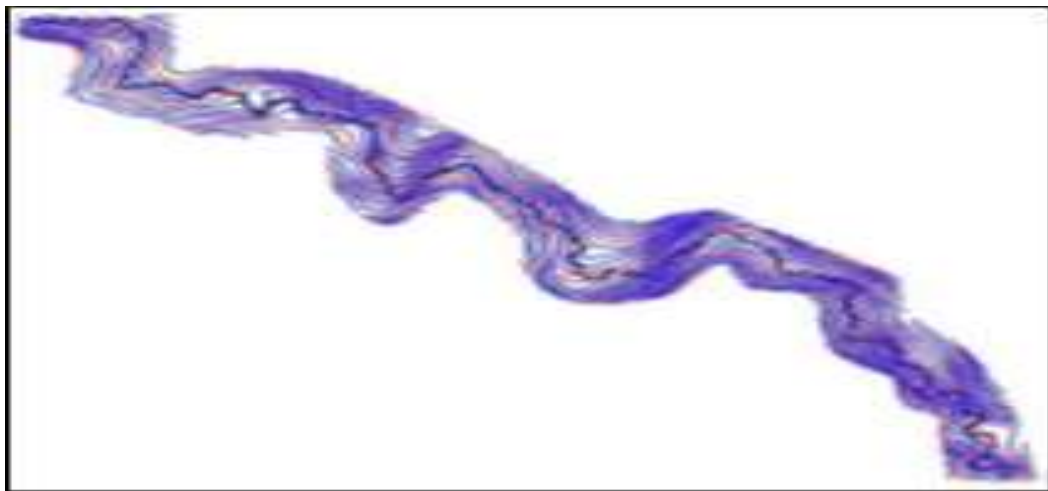
Gambar 2 Kontur dan trase jalan

3.1.2 Pembuatan kontur *Google Earth* di *Autocad Civil 3D*



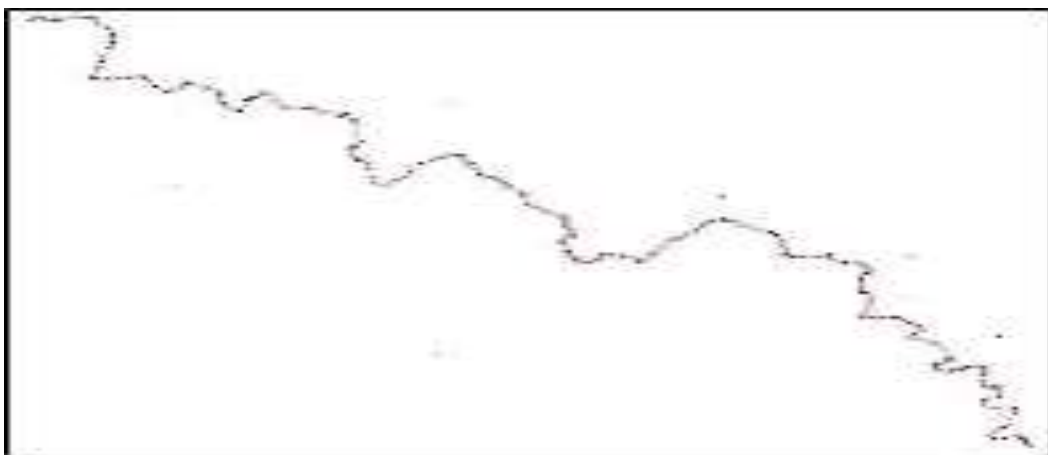
Gambar 4 Kontur *Google Earth*

3.1.3 Desain trase jalan dengan data *Google Earth*



Gambar 5 Kontur dan trase *Google Earth*

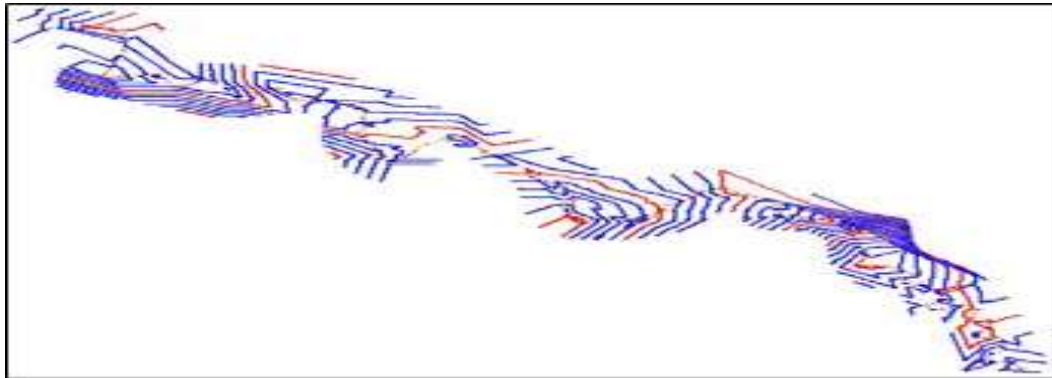
3.1.4 *Import point* data ukur langsung



Gambar 6 *Import Point* Data Ukur Langsung

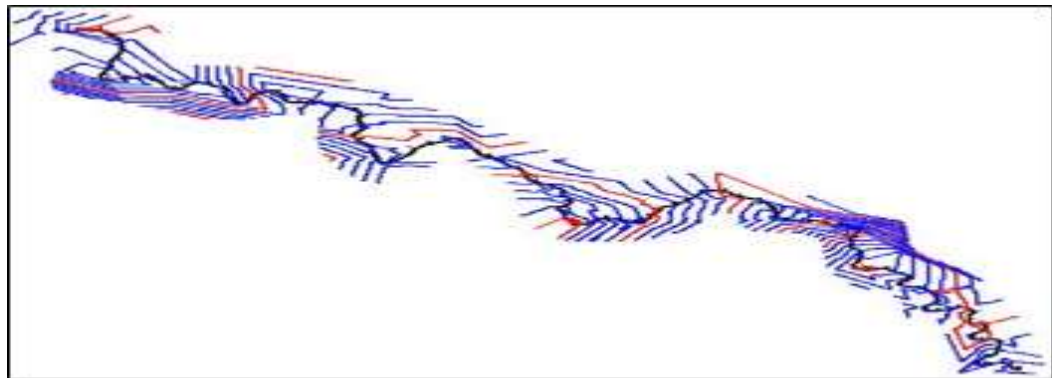
3.1.5 Pembuatan kontur data ukur langsung

Tinjauan Perencanaan Geometrik Jalan Menggunakan Peta Google Earth dan Pengukuran Langsung (Studi Kasus Ruas Jalan Pasobbo-Matangli-Masuppu, Kabupaten Tana Toraja)



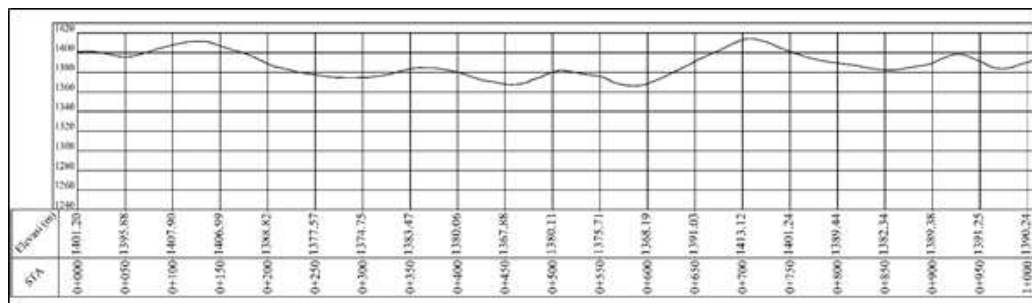
Gambar 7 Kontur data ukur langsung

3.1.6 Desain trase jalan dengan data ukur langsung

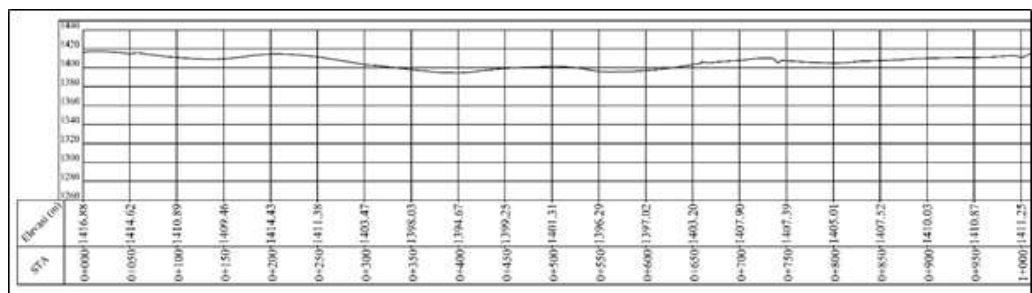


Gambar 8 Kontur dan trase jalan data ukur langsung

3.1.7 Profil memanjang dan melintang



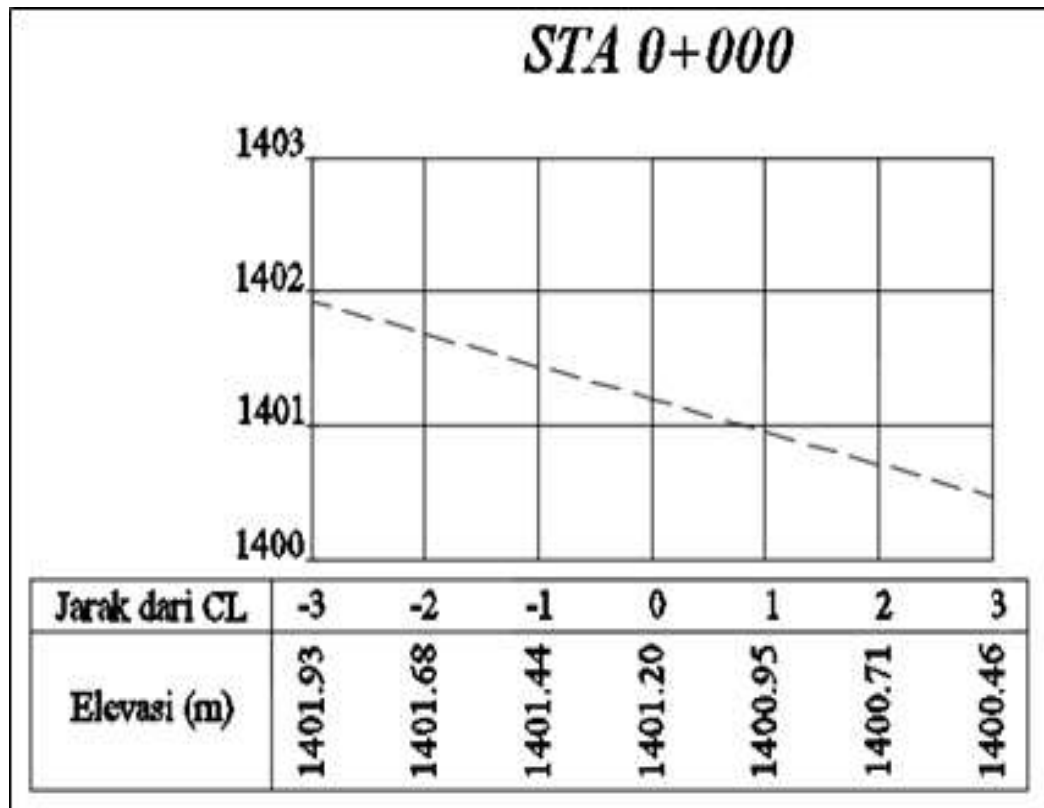
Gambar 9 Profil memanjang Google Earth



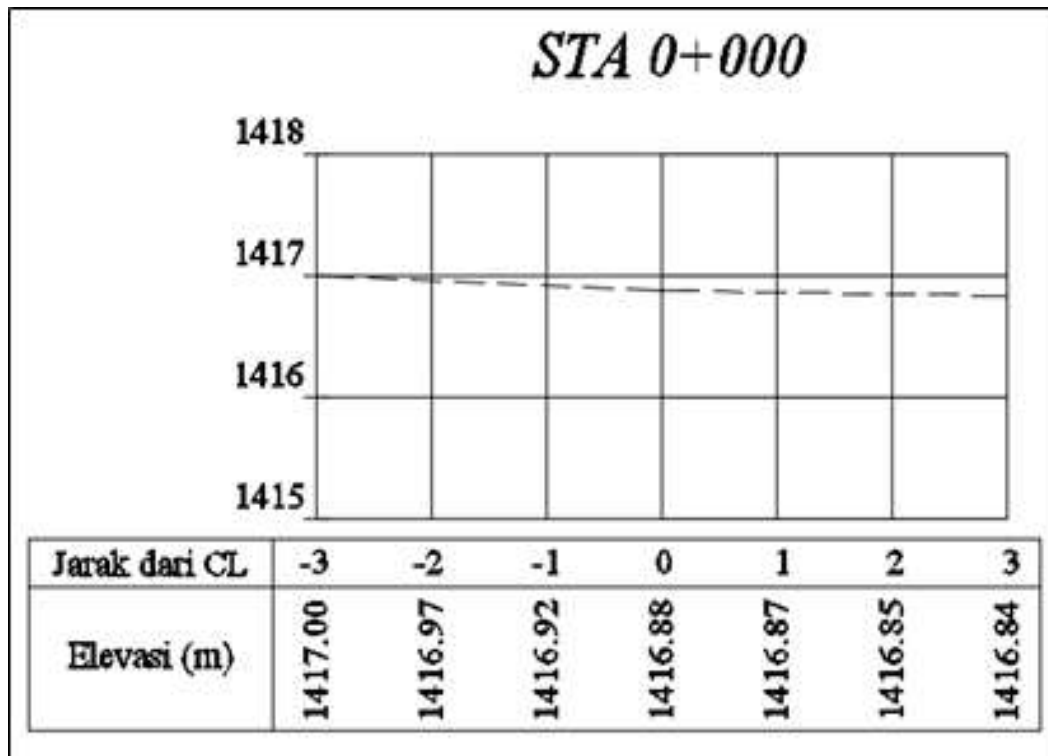
Gambar 10 Profil memanjang data ukur langsung

Tabel 1 Rekapitulasi perbandingan Kordinat dan elevasi profil memanjang

Station	Google earth			Data ukur langsung		
	Easting (x) (m)	Northing (y) (m)	Elevation (z) (m)	Easting (x) (m)	Northing (y) (m)	Elevation (z) (m)
0+000	803.571,8270	9.656.548,2756	1.401.20	803.575,1256	9.656.548,827	1.416,88
0+500	803.459,6483	9.656.837,5791	1.380,11	803.469,5656	9.656.832,170	1.401,31
1+000	803.280,8420	9.657.137,2682	1.390,24	803.300,4030	9.657.117,715	1.411,25
1+500	803.103,2991	9.657.459,8332	1.361,59	803.135,4947	9.657.438,909	1.380,90
2+000	803.280,8420	9.657.137,2682	1.390,24	803.300,4030	9.657.117,715	1.411,25
2+500	803.103,2991	9.657.459,8332	1.361,59	803.135,4947	9.657.438,909	1.380,90
3+000	802.756,8265	9.657.574,1738	1.335,80	802.786,7846	9.657.605,937	1.336,79
3+500	802.512,5096	9.657.596,1194	1.284,29	802.485,9086	9.657.547,539	1.304,36
4+000	802.225,3090	9.657.976,4823	1.315,29	802.270,8468	9.657.923,457	1.329,22
4+500	802.002,5550	9.658.054,3731	1.286,93	801.986,4640	9.657.990,166	1.326,07
5+000	801.698,8221	9.658.219,2714	1.288,90	801.741,8044	9.658.250,825	1.303,91



Gambar 11 Profil Melintang Google Earth



Gambar 12 Profil melintang data ukur langsung

Tabel 2 Rekapitulasi Elevasi Profil Melintang

CL	Offset (m)	Elevation (m)		Δz (m)
		Google Earth	Data ukur langsung	
0+000	-3	1401,93	1417,00	15,07
	-2	1401,68	1416,97	15,29
	-1	1401,44	1416,92	15,48
	0	1401,20	1416,88	15,68
	1	1400,95	1416,87	15,92
	2	1400,71	1416,85	16,14
	3	1400,46	1416,84	16,38
1+000	-3	1391,52	1414,47	22,95
	-2	1391,09	1413,69	22,60
	-1	1390,67	1412,45	21,78
	0	1390,24	1411,25	21,01
	1	1389,82	1411,05	21,23
	2	1389,40	1410,99	21,59
	3	1388,98	1410,93	21,95
2+000	-3	1336,93	1337,00	0,07
	-2	1336,56	1336,93	0,37
	-1	1336,18	1336,87	0,69
	0	1335,80	1336,79	0,99
	1	1335,43	1336,66	1,23
	2	1335,05	1336,55	1,50
	3	1334,73	1336,51	1,78
3+000	-3	1315,78	1329,21	13,43
	-2	1315,62	1329,26	13,64
	-1	1315,45	1329,21	13,76
	0	1315,29	1329,22	13,93

CL	Offset (m)	Elevation (m)		Δz (m)
		Google Earth	Data ukur langsung	
4+000	1	1315,12	1329,21	14,09
	2	1314,96	1329,20	14,24
	3	1314,80	1329,34	14,54
	-3	1288,98	1303,80	14,82
	-2	1288,95	1303,87	14,92
	-1	1288,93	1303,87	14,94
	0	1288,90	1303,91	15,01
	1	1288,88	1303,94	15,06
	2	1288,85	1303,95	15,10
	3	1288,83	1303,99	15,16
	-3	1271,96	1285,38	13,42
	-2	1271,62	1284,96	13,34
	-1	1271,28	1284,34	13,06
	0	1270,94	1284,25	13,31
5+000	1	1270,59	1284,11	13,52
	2	1270,25	1283,87	13,62
	3	1269,85	1283,77	13,92

3.1.8 Perbandingan estimasi biaya, waktu, dan tenaga

Pengukuran langsung menggunakan Total Station dikerjakan oleh empat orang surveyor dengan estimasi waktu pengukuran sepanjang 5 KM bisa diselesaikan dalam waktu 3 hari. Pengambilan data topografi untuk perencanaan geometrik jalan dari Google Earth dapat dikerjakan oleh satu orang Desain Engineering (Operator CAD/CAM). Dengan kondisi jaringan internet yang stabil, pengambilan data topografi pada wilayah geometrik jalan sepanjang 5 KM bisa diselesaikan dalam waktu kurang dari satu jam.

- 1) Biaya peralatan Total Station dihitung sebesar: Biaya sewa = Rp 250.000.- x 3 Hari Kerja
Biaya sewa = Rp 750.000.-
Dapat diketahui biaya sewa Total Station beserta kelengkapan untuk pekerjaan pengukuran ini sebesar Rp 750.000.-
- 2) Biaya Langsung Personil Pengukuran Total Station
Biaya langsung personil diperoleh dari daftar Billing Rate Ikatan Nasional Konsultasn Indonesia (INKINDO) tahun 2021.

SBOH = $(10.417.000/22) \times 1,1$ Biaya Personil = 4 Orang x Rp 520.850 x 3 Hari

Biaya Personil = Rp 6.250.000.-

- 3) Biaya pengambilan data dari Google Earth

SBOJ = $(551.628/8) \times 1,3$
= 89.639,469.-

Biaya Personil = 1 Orang x Rp 89.639,469 x 1 Jam

Biaya Personil = Rp 89.639,46.-

3.2. Pembahasan

Terdapat selisih yang sangat jauh baik ditinjau dari koordinat (x,y) melalui trase jalan, maupun melalui elevasi (z) baik dari profil memanjang maupun melintang. Pada tabel 1, selisih absis terjauh terdapat pada STA 4+800, yakni 66,7820 m, sedangkan selisih ordinat terejauh terdapat pada STA 4+550, yakni 69,2303 m dan selisih elevasi terbesar pada STA 4+500 yakni 39,14 m. pada tabel 1. perbandingan elevasi melalui profil melintang diperoleh selisih terbesar pada CL 3+500 pada jarak 3 m dengan selisih 39,63 m. melalui selisih yang diperoleh ini, artinya baik data koordinat maupun elevasi dari Google Earth belum dianjurkan datanya digunakan sebagai data perencanaan geometrik jalan. Secara biaya, dan tenaga, melalui perbandingan Analisa biaya personel dan peralatan yang

mengacu pada Billing Rate Ikatan Nasional Konsultan Indonesia, Google Earth masih menjadi alternatif yang sangat memangkas pemakaian biaya, dan tenaga dengan selisih yang terbilang besar.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

- 1) Dibandingkan dengan data ukur langsung melalui desain trase jalan, masih terdapat selisih yang sangat besar baik dari kordinat maupun elevasi. Dari hasil desain trase jalan pada ruas jalan Passobbo-matangli-massuppu, kabupaten tana toraja sepanjang 5 KM yang dimulai dari STA 0+000 sampai STA 5+000, diperoleh selisih absis terjauh terdapat pada STA 4+800, yakni 66,7820 m, sedangkan selisih ordinat memerlukan waktu yang tidak lebih dari 1 jam dengan kondisi jaringan internet yang stabil. Perbandingan biaya yang dikeluarkan untuk peralatan dan surveyor (operator) dalam pengukuran penelitian ini yang mengacu pada Billing Rate Ikatan Nasional Konsultan Indonesia, pengukuran langsung menggunakan total station memerlukan biaya sebesar Rp 7.000.200.-Sedangkan biaya personil langsung terhadap pengambilan data topografi melalui Google Earth adalah sebesar Rp 89.639,46.-

4.2 Saran

- 1) Belum dianjurkannya menggunakan data koordinat dan elevasi sebagai data topografi utama dalam perencanaan geometrik jalan sebab terdapat selisih yang sangat jauh dibandingkan data ukur langsung yang telah menjadi data yang boleh dipakai sebagai data dalam perencanaan geometrik jalan.
- 2) Untuk menggunakan Google Earth dalam perencanaan geometrik jalan bisa digunakan dalam hal pra desain, menerawang secara kasar permukaan tanah untuk menentukan alur trase

terejauh terdapat pada STA 4+550, yakni 69,2303 m, dan melalui plotting gambar profil memanjang dari kedua trase jalan, diperoleh selisih elevasi terbesar pada STA 4+500 yakni 39,14 m. Melalui gambar profil melintang juga terdapat selisih yang sangat berbeda baik dari elevasi maupun bentuk permukaan tanahnya. Gambar profil melintang menunjukkan selisih terbesar pada CL 3+500 pada jarak 3 m dengan selisih 39,63 m.

- 2) Waktu yang digunakan untuk pengukuran topografi terhadap perencanaan geometrik jalan sepanjang 5 KM menggunakan total station adalah selama 3 hari. Sedangkan pengambilan data topografi menggunakan Google Earth untuk jalan sepanjang 5 KM

jalan jika itu perencanaan jalan baru, lalu kemudian dilakukan pengukuran langsung agar data yang diperoleh lebih detail.

- 3) Mengingat kualitas penyajian data Google Earth yang tidak merata di seluruh wilayah yang diakses di dalam Google Earth maka diperlukan lagi observasi lapangan untuk mengetahui kesamaan datanya dengan kondisi lapangan jika data Google Earth tetap ingin digunakan.
- 4) Penyajian data dari Google Earth dipengaruhi dari aplikasi yang digunakan untuk memperoleh data tersebut. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan Global Mapper 18. Lakukan pengambilan data dengan aplikasi lain jika dirasa dat melalui Global Mapper 18 ini masih sangat kasar.

Daftar Pustaka

Devi, Setiawan, A., & Sedyono, E. (2016). Penentuan Luas Lahan Datar Dengan Metode Pendekatan Lingkaran Berbasis Google Earth/Google Maps. *Prosiding Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika, November*,

916–926.

Islami, N. (2017). Bagaimana Google Earth Mengukur Jarak. *Jurnal Geliga Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 41. <https://doi.org/10.31258/jgs.5.1.41-46>

Pribadi, D. (2013). Tinjauan Geometrik Jalan Pada Ruas Jalan Airmadidi-Tondano Menggunakan Alat Bantu GPS. *Tekno*, 18(74), 499–504.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Jalan

Perumahan Permukiman dan Pengembangan Infrastruktur Wilayah. (2017). *Dasar-Dasar Pengukuran*. 108.

Rianandra, Arsali, & Bama, A. A. (2015). Studi Perbandingan Penentuan Posisi Geografis berdasarkan Pengukuran dengan GPS (Global Positioning System), Peta Google Earth, dan Navigasi.Net. *Jurnal Penelitian Sains Mipa UNSRI*, 17(2), 82–90.