

Interprestasi Pemahaman Kontur Melalui Hasil Pemetaan Dengan Menggunakan Surfer

Doli Jumat Rianto ^{1*}

¹ Universitas Muara Bungo

* dolijumatriantoo8@gmail.com

Abstrak

Semakin pesatnya perkembangan teknologi, pekerjaan yang dahulunya lambat untuk diselesaikan dapat dikerjakan dengan cepat. Selain itu juga kebutuhan informasi spasial semakin meningkat. Teknologi pemetaan banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari salah satunya *Surfer*. Siswa diharapkan memiliki kemampuan menginterpretasikan pemahaman kontur dan pembuatan peta kontur sederhana. Metodologi pengabdian yang digunakan terdiri dari *workshop* dan pelatihan. Hasil evaluasi pada kegiatan *workshop* tentang pemahaman kontur diperoleh tingkat persentase sebesar 80% dari 15 siswa yang dibagi menjadi 3 kelompok. Pemetaan menggunakan *surfer* atau alat bantuan lainnya seperti *google earth pro* dan *global mapper*, hal yang paling utama diperhatikan terhadap titik koordinat yang digunakan dalam pemetaan adalah pengaturan pada *projection geographic* dalam format UTM, dengan *Zona Geographic* 48 S dan nilai datum WGS 84 dengan satuan meter. Hasil akhir dari pemetaan diperoleh skala 1:10000, *contour interval* sebesar 5 m, dengan beda tinggi dua titik koordinat A-B diperoleh sebesar 25 meter. Program pengabdian ini dapat memberikan manfaat dalam bentuk ilmu pengetahuan dan memiliki kompetensi dasar dalam pengoperasian aplikasi pemetaan. Selain itu kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan metode yang berbeda dimana pengukuran secara tidak langsung dengan menggunakan GPS dapat dijadikan sumber data dalam pembuatan peta kontur terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Kata Kunci: kontur, *projection geographic*, peta kontur

Pendahuluan

Kabupaten Bungo memiliki luasan sebesar 4.659 km² dengan 17 Kecamatan dan 153 Desa/Kelurahan. Pusat pemerintahan Kabupaten Bungo berada di Kelurahan Cadika, Kecamatan Rimbo Tengah. Menurut data statistik pada urutan pertama sebanyak 43,69 persen bekerja pada sektor pertanian, pada urutan kedua sebanyak 41,82 persen bekerja pada sektor perdagangan, keuangan dan jasa. Sedangkan pada urutan ketiga sebanyak 14,47 persen bekerja pada sektor industri, pertambangan, listrik, air dan gas serta bangunan (Hendrita, 2022). Melihat dari persentase tersebut meskipun masih cukup rendah tentu hal ini menjadi perhatian bagi pendidikan, khususnya teknik pertambangan di universitas muara bungo dan keberadaan industri pertambangan agar masyarakat dapat ikut andil bekerja sebagai penambang dengan harapan dan besarnya pendapatan yang diperoleh

dari kegiatan penambangan. Hal ini dapat meningkatkan kesejahteraan bagi masyarakat pada umumnya dan khususnya masyarakat Kabupaten Bungo.

Ada 3 aspek yang mendukung kegiatan pertambangan yaitu sumber daya manusia, sumber daya alam dan teknologi. Sumber daya manusia adalah bagian yang tidak dapat dipisahkan atau bagian utama yang menjadi tolak ukur seseorang untuk dapat bekerja di industri pertambangan dan dapat menunjang kegiatan selama aktivitas penambangan. Adanya penguasaan, pemanfaatan dan pengetahuan bidang pertambangan berdasarkan kecakapan dalam penggunaan teknologi, hal ini tentu dapat memberikan data yang akurat selama pemanfaatan sumber daya alam yang dikelola dengan baik dan benar. Kemajuan dari setiap penambangan dan tahapannya tidak terlepas dari adanya kegiatan pemetaan yang dapat memberikan waktu yang singkat, flexible dan dapat diinterpretasikan dengan seksama menjadi prioritas bagi perusahaan dan pemangku kepentingan untuk menggunakannya. Teknologi sangat berperan untuk mencapai suatu tujuan dalam pemetaan. Sehingga kontur yang dihasilkan dapat diinterpretasikan dengan cepat. Semakin pesatnya perkembangan teknologi menjadikan pekerjaan yang dahulunya lambat untuk diselesaikan dapat dikerjakan dengan cepat. Teknologi pemetaan ini cukup beragam ditemui dalam kehidupan sehari-hari seperti *ArcView*, *ArcGis*, *Surfer* (Susanti et al., 2022). dan aplikasi lainnya seperti *Autocad*, *MapInfo* dan lainnya. Salah satu teknologi pemetaan yang menjadi prioritas untuk dipelajari adalah *surfer*.

Perangkat lunak berupa *surfer* pada umumnya juga digunakan oleh mahasiswa/i teknik pertambangan untuk menggambarkan garis kontur/ garis khayal dalam menginterpretasikan suatu medan pada suatu wilayah dan memahami karakteristik dari kontur yang dihasilkan. System pemrosesan data dengan menggunakan *surfer* dibutuhkan jumlah titik koordinat dalam jumlah yang besar atau banyak, sehingga jika pekerjaan ini dilakukan secara tidak langsung di lapangan akan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pekerjaannya. Semakin banyak titik koordinat yang diperoleh, maka akan memperlihatkan hasil kontur yang baik dan akurat dalam menginterpretasikan hasil yang digambarkan.

Data koordinat dapat diperoleh dengan dua cara yaitu secara langsung (*direct*) dan tidak langsung. Secara langsung titik koordinat dapat diperoleh dari penginderaan jauh seperti *aerial photography* (foto udara), *airborne imagery* (citra udara) dan *satellite imagery* (citra satelit) yang akan diplot didalam perangkat lunak untuk tujuan pemetaan pada umumnya dan khususnya pembuatan peta kontur berupa bentuk garis kontur pada permukaan tanah yang ditunjukkan dengan suatu garis ketinggian yang sama. Sedangkan secara tidak langsung (*indirect*) biasanya disebut survey topografi yang meliputi pengukuran dengan menggunakan alat ukur *theodolit*, *total station*, *waterpass* dan *global positioning system* untuk memperoleh titik koordinat. Data koordinat yang diperoleh akan divisualisasikan dengan menggunakan aplikasi *surfer* untuk memperoleh model kontur yang diinterpolasikan. Sehingga gambar yang dihasilkan dapat diinterpretasikan bentuk karakteristik dari sebuah kontur dan ketinggiannya (elevasi). Sistem koordinat terdiri dari 2 (dua) yaitu: bujur (*latitude*)-lintang (*longtitude*). Garis dari atas ke bawah yang menghubungkan kutub utara dengan kutub selatan bumi disebut garis lintang (*latitude*). Sedangkan garis mendatar yang sejajar dengan garis khatulistiwa disebut garis bujur (*longtitude*) (Charles D. Ghilani, 2012).

Surfer bekerja dengan cara interpolasi data XYZ yang tidak beraturan menjadi bentuk *Grid* yang teratur dan meletakkan hasil proses peng-*grid*-an tersebut menjadi format file (*.Grd). *File* jenis ini akan digunakan untuk membuat peta kontur maupun peta permukaan 3D. Pemahaman tentang kontur dan interpolasi terhadap hasil pemetaan dengan menggunakan *surfer* sebagai bentuk hasil interpolasi *graphis* yang menghasilkan peta digital berupa peta kontur. *lay out* peta yang dihasilkan menggunakan *surfer*, proses peng-*grid*-an dapat digunakan format koordinat dalam bentuk format *Universal Transverse Mercator* (UTM) pada WGS84 Zona 48S. Penarikan garis kontur pada hasil kontur yang diperoleh bertujuan untuk memberikan informasi relief tentang ketinggian dari model kontur yang dihasilkan.

Teknik pertambangan adalah bidang ilmu keteknikan atau rekayasa pertambangan yang mempelajari cara dan bagaimana kegiatan penambangan tersebut dapat dilakukan dengan penerapan teknologi dan sumber daya manusia yang mampu dan cakap dalam mengeksplotasi sumber daya alam seperti batubara, dan bahan galian lainnya. Melalui program pengabdian kepada masyarakat, tentu hal ini menjadi tantangan bagi perguruan tinggi untuk memberikan kontribusi melalui pengabdian dosen sebagai wujud abdi dosen terhadap masyarakat dalam mentransfer ilmu pengetahuan ditengah-tengah masyarakat tentang pertambangan, khususnya siswa menengah atas. Mengingat dan memperhatikan belum adanya pendidikan menengah atas atau kejuruan yang memiliki jurusan pertambangan. Besar harapan kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi peserta yang siap pakai dan dapat diterima oleh masyarakat sekitar tambang maupun masyarakat umum lainnya sebagai bentuk pengalaman dan pengetahuan tentang aplikasi pemetaan serta memiliki kompetensi dasar dalam pengoperasian aplikasi pemetaan sampai memperoleh hasil yang diinginkan berupa peta kontur.

Peta yang menggambarkan bentuk relief (tinggi rendahnya) permukaan bumi disebut peta topografi. Menurut (Afani et al., 2019) peta topografi adalah gambaran permukaan bumi yang menunjukkan ketinggian yang diukur dari permukaan air laut dari suatu objek alami maupun buatan dari setiap garis kontur dengan ketinggian yang sama. Sedangkan menurut (Latifa et al., 2021) peta topografi adalah peta yang menyajikan objek-objek dipermukaan bumi dengan ketinggian yang dihitung dari permukaan air laut. Sedangkan peta kontur adalah peta yang menggambarkan garis-garis kontur pada ketinggian yang sama. Garis kontur adalah garis yang menghubungkan suatu garis dengan ketinggian yang sama. Menurut (Charles D. Ghilani, 2012) kontur adalah garis yang menghubungkan titik-titik ketinggian yang sama, sehingga unsur pokok dalam kontur adalah ketinggian, yang dapat diinterpretasikan beda tinggi, jarak, dan sudut kemiringan kontur. Bentuk permukaan dapat ditunjukan dengan kemiringan dan sudut yang terbentuk dari garis kontur, persamaan yang digunakan untuk menentukan beda tinggi dapat berupa:

$$\text{Beda Tinggi (BT)} = \text{Elevasi Tertinggi} - \text{Elevasi Terendah} \dots \dots \dots (1)$$

Beda tinggi antar titik dalam peta kontur lebih kecil dari *contour interval*, maka kontur tidak dapat tergambarkan dan topografi akan tampak landai atau datar. Sistem koordinat lintang dan bujur perlu dirubah menjadi system koordinat *Universal Transverse Mercator* (UTM). Sehingga penentuan jarak antara dua titik dipermukaan bumi dapat lebih mudah, karena jika kondisi koordinat dalam bentuk lintang dan bujur jarak antara dua titik sulit untuk diketahui, karena jarak pada permukaan bumi dianggap sebagai permukaan

elipsoid (Setiawan & Sedyono, 2018). Menurut (Charles D. Ghilani, 2012) Jarak 2 (dua) titik koordinat AB dapat menggunakan persamaan berikut :

$$AB = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan

X_B : Titik Koordinat Lintang (*Latitude*) pada Pengamatan ke 2
X_A : Titik Koordinat Lintang (*Latitude*) pada Pengamatan ke 1
Y_B : Titik Koordinat Bujur (*Longitude*) pada Pengamatan ke 2
Y_A : Titik Koordinat Bujur (*Longitude*) pada Pengamatan ke 1
BT : Beda Tinggi
R : Titik Tinggi

$$\alpha AB = \arctan \frac{\text{Beda Tinggi } AB}{\text{Jarak } AB} \dots \dots \dots (3)$$

Pada garis kontur terdapat titik tinggi dari kontur mayor yang terbentuk terhadap skala dan *contour interval*. *Contour interval* menggambarkan jarak vertikal antara garis kontur. Semakin kecil nilai CI, maka semakin detail juga peta kontur tersebut. Menurut (Charles D. Ghilani, 2012) *contour interval* adalah jarak vertikal (beda tinggi) antara permukaan tingkat berurutan yang membentuk kontur pada peta. Secara horizontal jarak kontur tidak sama karena tergantung pada kemiringan garis kontur. Semakin curam menunjukkan semakin rapat garis konturnya dan sebaliknya. Penentuan *contour interval* memperlihatkan pola garis kontur agar dapat mempersentasikan kondisi topografi setempat.

Untuk menghitung *contour interval*, titik tinggi dan skala peta dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$CI = \frac{BT}{\text{Jumlah Kontur Minor}} \dots \dots \dots (4)$$

Jika nilai skala sudah diperoleh, nilai *contour interval* dapat hitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$CI = \frac{1}{2000} \times \text{Skala} \dots \dots \dots (5)$$

Titik tinggi merupakan syarat utama terbentuknya garis kontur. Titik tinggi menunjukkan ketinggian suatu titik yang diukur pada suatu bidang acuan tertentu. Titik tinggi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R = \left(\frac{D1}{D2} \times CI \right) + TC \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan

D₁ : Titik T-B
D₂ : Titik A-B
CI : *Contour Interval*
TC : Tinggi Titik B
BT : Beda Tinggi
R : Titik Tinggi

Skala peta adalah perbandingan jarak dalam suatu peta dengan jarak yang sama dipermukaan bumi. Menurut (Charles D. Ghilani, 2012) skala peta adalah perbandingan antara panjang suatu objek atau fitur pada peta dengan sebenarnya. Jika nilai skala belum diketahui, maka skala peta dapat hitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Skala} = CI \times 2000 \dots \dots \dots (7)$$

Tabel 1. Ruang Lingkup Ukuran Skala Pada Wilayah Tertentu

Wilayah Peta	Skala
Wilayah provinsi	Minimal 1:250.000
Wilayah kabupaten	Minimal 1:50.000
Wilayah kota	Minimal 1:25.000
Wilayah pulau/kepulauan	Minimal 1: 500.000
Wilayah perkotaan bagian wilayah kabupaten	Minimal 1:10.000
Wilayah perkotaan mencakup 2 kabupaten	Minimal 1:50.000
Wilayah pedesaan bagian wilayah kabupaten	Minimal 1:10.000
Wilayah pedesaan mencakup 2 kabupaten	Minimal 1:50.000
Wilayah strategis	Sesuai kebutuhan

Sumber: (PP No 8 Tahun 2013)

Peta adalah gambaran dari unsur-unsur dalam dan atau buatan manusia, yang berada diatas maupun dibawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu. Beberapa unsur-unsur dalam peta yang perlu diketahui, yaitu:

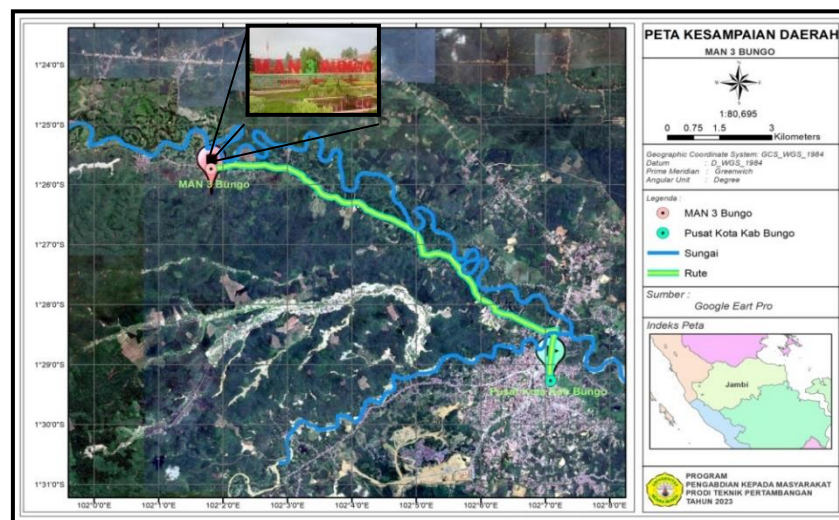
1. Isi peta dan tempat yang digambarkan melalui judul
2. Lokasi peta melalui garis lintang dan garis bujur
3. Arah melalui petunjuk arah (orientasi)
4. Jarak atau luasan melalui (skala peta)
5. Ketinggian melalui garis kontur
6. Kemiringan melalui garis kontur dan jarak antara garis kontur yang berdekatan.

Pemetaan digital dibutuhkan data koordinat dari *satellite imagery* (citra satelit) yang diperoleh dari *google earth pro*. Kemudian diolah, disimpan dan digunakan dalam pembuatan peta. Langkah-langkah dalam pembuatan peta kontur dengan menggunakan *surfer* dapat dilakukan sebagai berikut:

1. Menentukan titik koordinat dengan menggunakan *Google Earth Pro* dan menyimpan *file* dalam bentuk format KMZ.
2. Melakukan *configure data* dengan menggunakan *Global Mapper* untuk memperoleh Koordinat Format XYZ (*Simple ASCII*) Text File.
3. Kemudian hasil dari koordinat tersebut disalin atau dicopy kedalam *Microsoft Excel*.
4. Jalankan aplikasi *Surfer* dengan memasukkan data *Microsoft Excel* yang berisikan titik koordinat XYZ.
5. Lengkapi kerangka peta dan informasi lainnya berupa judul peta, skala peta, keterangan, *projection* peta, dan nama pembuat peta
6. Selesai

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi yang berlokasi di MAN 3 Bungo (10498908) Desa Teluk Pandak, Kecamatan Tanah Sepenggall dengan waktu pelaksanaannya pada bulan Januari 2023 dalam kurun waktu 3 hari dari pukul 08.00 – 9.30 WIB. Dari pusat kota Kabupaten Bungo menuju MAN 3 Bungo dapat ditempuh dengan waktu 20 menit yang berjarak 15 km.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengabdian

Madrasah Aliyah Negeri 3 Bungo atau disingkat dengan MAN 3 Bungo, saat ini memperoleh akreditasi B yang terdiri dari 2 jurusan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Pengetahuan Sosial. Metode pelaksanaan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode *workshop* dan pelatihan.

1. Metode *workshop*

Metode ini menerapkan diskusi dalam berbagi pengalaman dan pengetahuan melalui proses pembelajaran secara langsung di ruang kelas antara siswa dan pemateri dalam menginterpretasikan pemahaman kontur terhadap hasil pemetaan.

2. Metode pelatihan

Metode ini menerapkan latihan secara langsung setelah *workshop* diberikan dengan menggambarkan peta kontur dengan menggunakan titik koordinat yang diperoleh melalui pengukuran langsung dengan menggunakan *citra satellite* dari *google earth pro*.

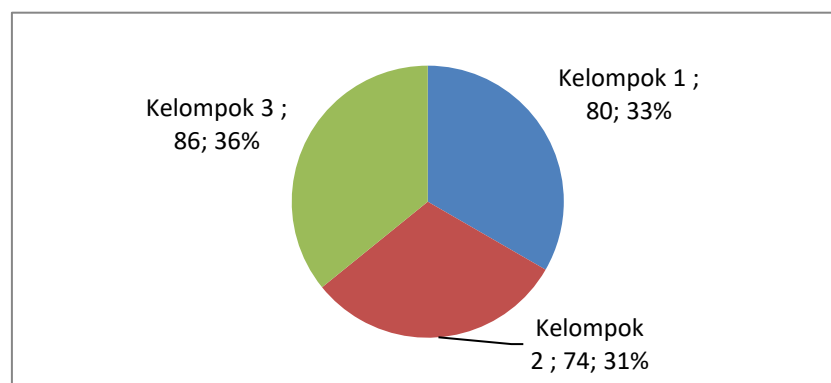
Kegiatan ini akan memberikan harapan/ target luaran berupa pemahaman tentang kontur melalui hasil pemetaan, dengan rincian sebagaimana tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Kegiatan dan Harapan/Target Luaran

Kegiatan	Pemateri	Waktu	Harapan/Target Luaran
Penyampaian materi tentang kontur dalam memahami skala, <i>contour interval</i> , beda tinggi dan kemiringan suatu kontur.	Dosen dan Mahasiswa Teknik Pertambangan	Januari 2023	Peserta mampu memahami definisi, karakteristik kontur, perhitungan dalam menentukan nilai skala, <i>contour interval</i> , beda tinggi dan kemiringan suatu kontur
Penentuan titik koordinat melalui <i>google earth pro</i> dan penggunaan <i>Global mapper</i> .	Dosen dan Mahasiswa Teknik Pertambangan	Januari 2023	Peserta memahami perbedaan titik koordinat <i>Degree, Minutes, Second</i> terhadap titik Koordinat UTM (<i>Universal Transverse Mercator</i>)
Membuat dan memperlihatkan hasil pemetaan dengan menggunakan <i>surfer</i> .	Dosen dan Mahasiswa Teknik Pertambangan	Januari 2023	Peserta mampu melengkapi hasil pemetaan menjadi sebuah peta kontur yang baik dan interpretasi hasil pemetaan yang dimodelkan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil diskusi terkait dengan pemahaman *contour interval*, beda tinggi dan sudut kemiringan serta titik tinggi menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman 80% dari 15 siswa yang hadir yang dibagi menjadi 3 kelompok yang diambil secara acak. Pengukuran hasil penilaian pada masing-masing kelompok terhadap soal yang diberikan melalui *google formulir*, dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2. Persentase Setiap Peserta Kelompok

Model soal yang diberikan dapat berupa:

1. Diketahui ketinggian titik A 120 mdpl dengan skala 1:10000, tentukan *contour interval* (CI)!
2. Diketahui titik A 120 mdpl dan titik B 95 mdpl dengan jarak titik A-A' = 150 m, hitunglah beda tinggi dan sudut kemiringan kontur!

3. Ketinggian A= 120 mdpl dan B 95 mdpl. Sedangkan *contour interval* (CI) = 5 m, jarak sayatan A-B = 150 m dan B-C = 75 m. Tentukan titik tinggi dari ketinggian A-B!

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan bahwa kelompok 2 memiliki nilai persentase terendah dari dua kelompok lainnya, hal ini terlihat dari pemahaman dan pengetahuan peserta selama mengikuti kegiatan pelatihan dan *workshop* tentang kontur masih cukup rendah dengan nilai 74,31% yang dimiliki oleh kelompok 2. Terdapat 2 peserta yang tidak mampu menjawab soal no 2 yang berkaitan dengan penentuan beda tinggi dan sudut kemiringan pada garis kontur dan terdapat 1 siswa yang menjawab salah pada soal yang berkaitan dengan penentuan *contour interval* serta terdapat 1 siswa yang menjawab salah pada soal yang berkaitan dengan titik tinggi.

Tabel 3. Persentase Pemahaman Peserta Secara Keseluruhan

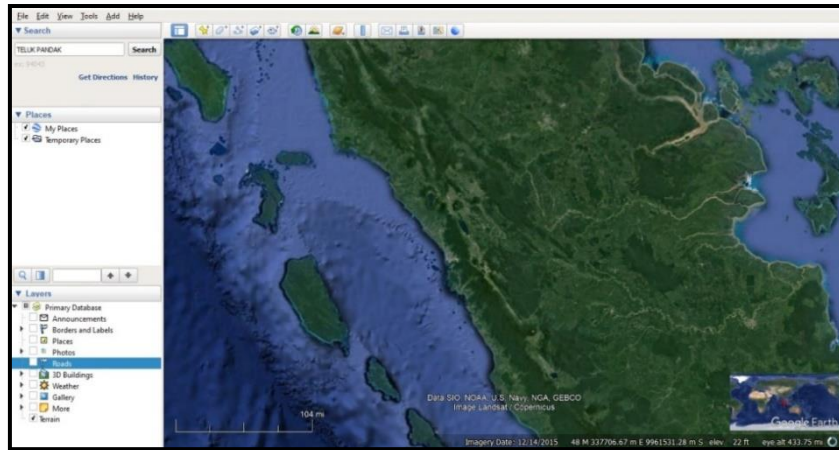
Peserta Program Pengabdian Kepada Masyarakat								
Kelompok 1			Kelompok 1			Kelompok 1		
Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 1	Soal 2	Soal 3
30	30	40	30	0	40	30	30	30
30	30	40	0	30	40	30	30	40
0	30	40	30	30	0	30	0	40
30	30	0	30	30	40	0	30	40
0	30	40	30	0	40	30	30	40
90	150	160	120	90	160	120	120	190
Jumlah Skor Kel 1		400	Jumlah Skor Kel 2		370	Jumlah Skor Kel 3		430
Nilai Rata-Rata Skor/Kel 1,2,3			400					
Jumlah Skor			500					
Persentase Keberhasilan (%)			80					

Berdasarkan pada tabel 3, diperoleh persentase pemahaman peserta secara keseluruhan dalam memahami kontur diperoleh persentase keberhasilannya sebesar 80%. Ini menunjukkan suatu tingkat pencapaian yang sangat baik, artinya peserta lebih mudah memahami soal-soal yang diberikan sebagai evaluasi dari hasil *workshop* yang disampaikan.



Gambar 3. Proses Pembelajaran (kiri) dan Pengenalan GPS (kanan)

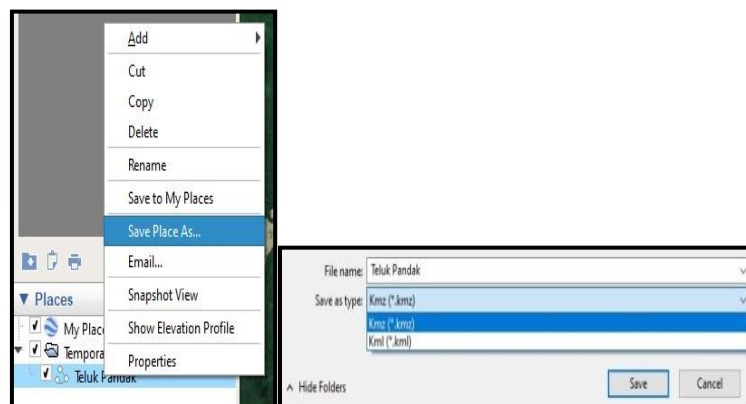
Penentuan titik koordinat dengan menggunakan *google earth pro* pada prinsipnya menggunakan data raster berupa data satellite imagery (citra satelit) yang belum menunjukkan referensi spasial yang akurat. Rektifikasi atau *georeferencing* merupakan proses transformasi data dari data yang belum mempunyai koordinat geografis menjadi data yang mempunyai titik koordinat geografi.



Gambar 4. Tampilan Google Earth Pro

Dari tampilan gambar 4 dapat diuraikan langkah-langkah dalam penggunaan aplikasi *google earth pro* yaitu:

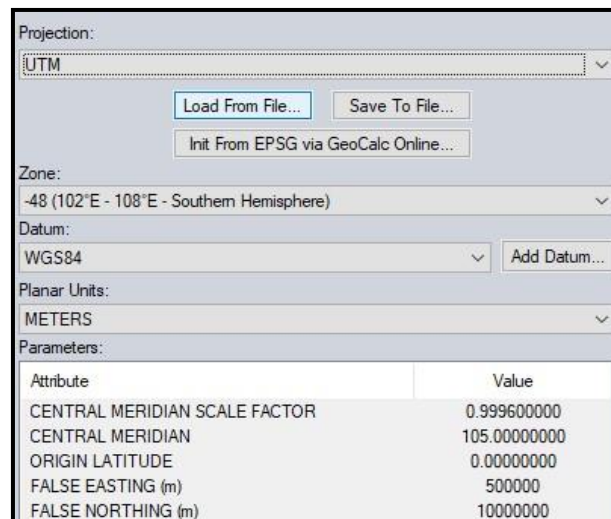
1. Tentukan titik lokasi sebagai objek untuk memperoleh titik koordinat dengan mengarahkan kursor pada menu search dan tentukan nama lokasi [Teluk Pandak]
2. Kemudian pilih menu *Tool* → *Options* → pilih model koordinat pada *Show Lat/Long*, biasanya menggunakan model koordinat UTM → *Apply* → *Ok*
3. Pilih ikon *add path* untuk memperoleh area koordinat yang akan disimpan dalam format (*.kmz) dan beri penamaan sesuai dengan objek yang diamati. Klik ok.
4. Simpan *file* dalam *folder* (peta kontor) dengan cara klik kanan → *save place as* → dalam format kmz.



Gambar 5. Penyimpanan File pada Google Earth Pro

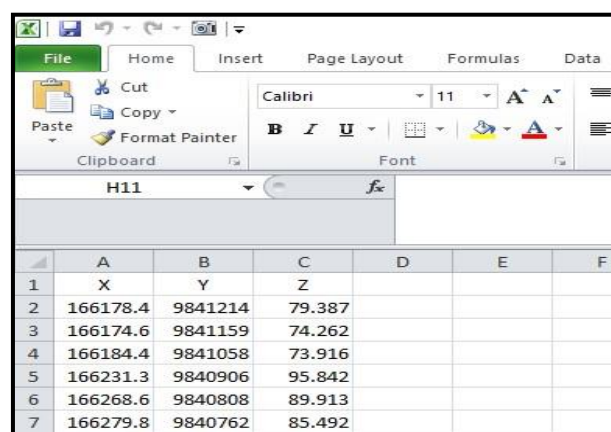
5. Buka aplikasi *Global Mapper* → pilih *open data file* → connect to online data  → pilih *Data Source : ASTER GDEM v3 Worldwide Elevation Data (1 arc second resolution)* → connect → pilih menu *tools* → *configure* → *projection* → UTM → ok

Data harus direktifikasi yang digunakan saat ini adalah *World Geodetic System (WGS 84)*, dengan menggunakan format koordinat *Universal Transverse Mercator (UTM)*. Pada penggunaan ini harus memperhatikan zona wilayah objek yang diamati. Zona wilayah yang digunakan dalam pemetaan ini adalah zona 48 S. Data yang sudah direktifikasi dapat di *overlay* dengan beberapa data lainnya.



Gambar 6. Projection Titik Koordinat

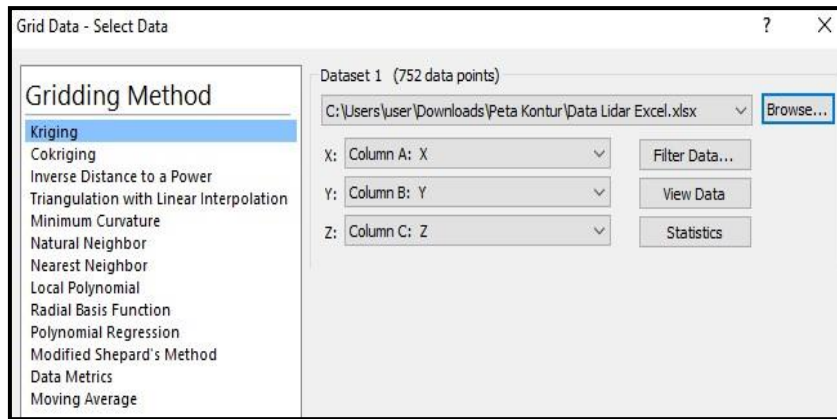
6. Pilih menu *file* → *export* → *export vector/lidar format XYZ (Simple ASCII) Text File* → Ok dan beri penamaan (data lidar) selanjutnya buka *file* yang disimpan dan *copy paste* ke *Microsoft Excel*



	A	B	C	D	E	F
	X	Y	Z			
1						
2	166178.4	9841214	79.387			
3	166174.6	9841159	74.262			
4	166184.4	9841058	73.916			
5	166231.3	9840906	95.842			
6	166268.6	9840808	89.913			
7	166279.8	9840762	85.492			

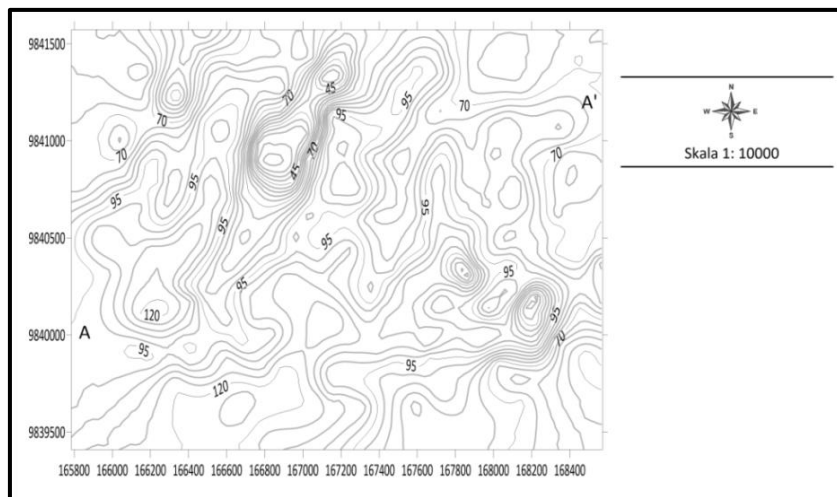
Gambar 7. Titik Koordinat XYZ

7. Buka aplikasi *Surfer* dan atur ukuran kertas dengan orientasi *landscape* atau *portrait* dan pilih menu *Grids* → *Grid Data* → *Browse* (lakukan pencarian dimana data excel tersebut disimpan) → *Finish*.



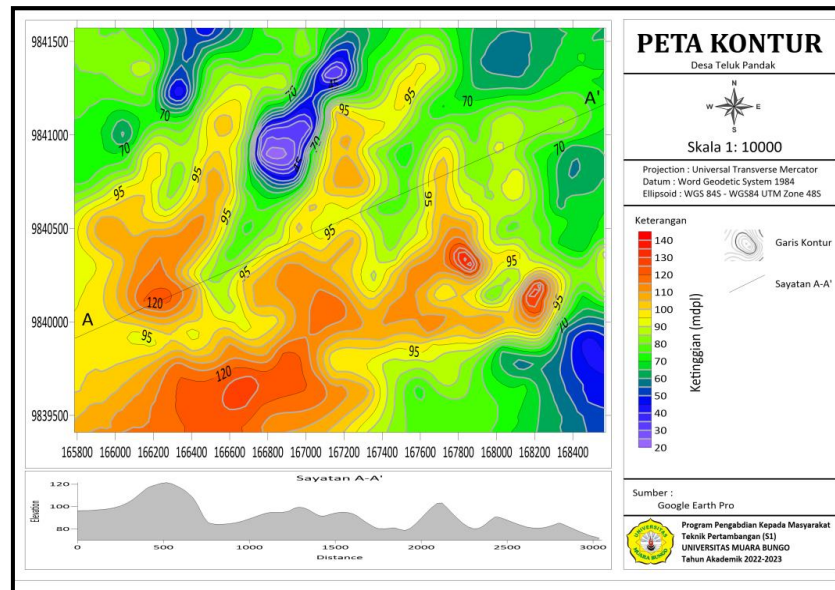
Gambar 8. Upload Titik Koordinat

8. Tampilan kontur dan skala pada aplikasi surfer



Gambar 9. Hasil Kontur Menggunakan Surfer

9. Lay out peta kontur yang dihasilkan menggunakan titik koordinat dengan jumlah titik koordinat sebanyak 752 titik. Hasil akhir dari pemetaan dengan menggunakan aplikasi *surfer* dapat disimpan dalam format *surfer plot* (*.srf) (Gambar 11). Ada beberapa informasi peta yang harus ada pada peta kontur diantaranya:
 - a. Isi peta dan tempat yang digambarkan melalui judul : **desa teluk pandak**.
 - b. Lokasi peta melalui garis lintang dan garis bujur: **format UTM**.
 - c. Arah melalui petunjuk arah (orientasi): **arah utara**
 - d. Jarak atau luasan melalui (skala peta): **1:10000**
 - e. Ketinggian garis kontur : **maks : 140 mdpl dan min 20 mdpl**
 - f. Kemiringan garis kontur dan jarak antara garis kontur yang berdekatan: kemiringan lereng **9°** dan titik **A: 120 mdpl** dan titik **B: 95 mdpl** dengan jarak 150 m.
 - g. Beda tinggi titik A: 120 mdpl dan titik B: 95 mdpl : **25 meter**
 - h. Informasi yang ditujukan pada peta dapat dilihat pada keterangan berupa ketinggian, garis kontur, dan sayatan A-A'



Gambar 10. Hasil Akhir Pemetaan dengan Menggunakan Surfer

Kesimpulan

Hasil evaluasi pada kegiatan *workshop* tentang pemahaman kontur yang meliputi *contour interval*, beda tinggi dan sudut kemiringan serta titik tinggi pada garis kontur diperoleh tingkat persentase sebesar 80% dari 15 siswa yang dibagi menjadi 3 kelompok. Keberhasilan dari peserta pelatihan ini menunjukkan bahwa penyampaian materi dan pemahaman tentang kontur tidak sulit bagi peserta (siswa) dalam memahaminya. Kegiatan pemetaan dengan *surfer* dibantu dengan perangkat lainnya yaitu *google earth pro* dan *global mapper*. Hal yang paling utama diperhatikan terhadap titik koordinat yang digunakan dalam pemetaan adalah pengaturan pada *projection geographic* dalam format UTM, Zona Geographic 48 S (*Southern Hemisphere*) dengan nilai datum yang digunakan adalah WGS 84/1984 dengan satuan meter. Hasil akhir dari pemetaan yang dilakukan oleh peserta diperoleh skala 1:10000, *contour interval* (CI) sebesar 5 m, ketinggian maksimum titik konturnya sebesar 140 mdpl, ketinggian minimum titik konturnya sebesar 20 mdpl, sudut kemiringan yang diperoleh sebesar 9° pada sayatan A-A', serta beda tinggi dua titik koordinat A-B diperoleh sebesar 25 meter. Semua informasi yang dihasilkan pada peta kontur, peserta dalam hal ini siswa MAN 3 Bungo mampu membedakan garis kontur yang menunjukkan lembah, bukit, lereng curam, dan landai sebagai salah satu kemampuan dasar dalam memahami garis kontur. Melalui program pengabdian masyarakat, kegiatan ini dapat memberikan manfaat bagi peserta yang siap pakai dan dapat diterima oleh masyarakat sekitar tambang maupun masyarakat umum lainnya sebagai bentuk pengalaman dan pengetahuan tentang aplikasi pemetaan serta memiliki kompetensi dasar dalam pengoperasian aplikasi pemetaan. Selain itu kegiatan ini dapat dilaksanakan dengan metode yang berbeda dimana pengukuran secara tidak langsung dengan menggunakan GPS dapat dijadikan sumber data dalam pembuatan peta kontur terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Ucapan Terimakasih

Tim Pengabdian kepada Masyarakat mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yaitu kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muara Bungo yang telah memfasilitasikan kegiatan pengabdian ini dan Kepala Sekolah MAN 3 Bungo yang telah memberikan izin selama kegiatan workshop dan pelatihan serta mendapatkan respon yang positif dari peserta pelatihan.

Referensi

- Afani, I. Y. N., Yuwono, B. D., & Nurhadi, B. (2019). Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar Menggunakan Kombinasi Data Pengukuran Terestris Dan Foto Udara Format Kecil. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 180–189.
- Charles D., & Ghilani, P. R. W. (2012). *Elementary Surveying - Introduction to Geomatics*. In *Prentice Hall* (Thirteenth). Pearson Education, Inc.
- Hendrita, R. (2022). *Statistik Daerah Kabupaten Bungo 2022*.
- Latifa, D. P., Nurtyawan, R., & Nuha, M. U. (2021). Analisis Perbandingan Ketelitian Vertikal DTM (Digital Terrain Model) Dari Foto Udara dan Lidar (Light Detection and Ranging) (Wilayah Studi: Sungai Gelam Timur Jambi). *repo.itera.ac.id*, 2, 1–12.
- Setiawan, A., & Sedyono, E. (2018). The Use of Google Maps and Universal Transverse Mercator (UTM) Coordinate in Land Measurement of Region in Different Zone. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 96(23), 8071–8080.
- Susanti, R., Cristalisana, C., Suweko, S. K., Rahmawati, R., & Abdilah, R. (2022). Pemetaan Topografi Dengan Metode Poligon Tertutup Menggunakan Program Surfer 15 di Areal Operasi Produksi PT. Sinergy Nusantara Hijau. *Jurnal Civil Connection*, 1(2).