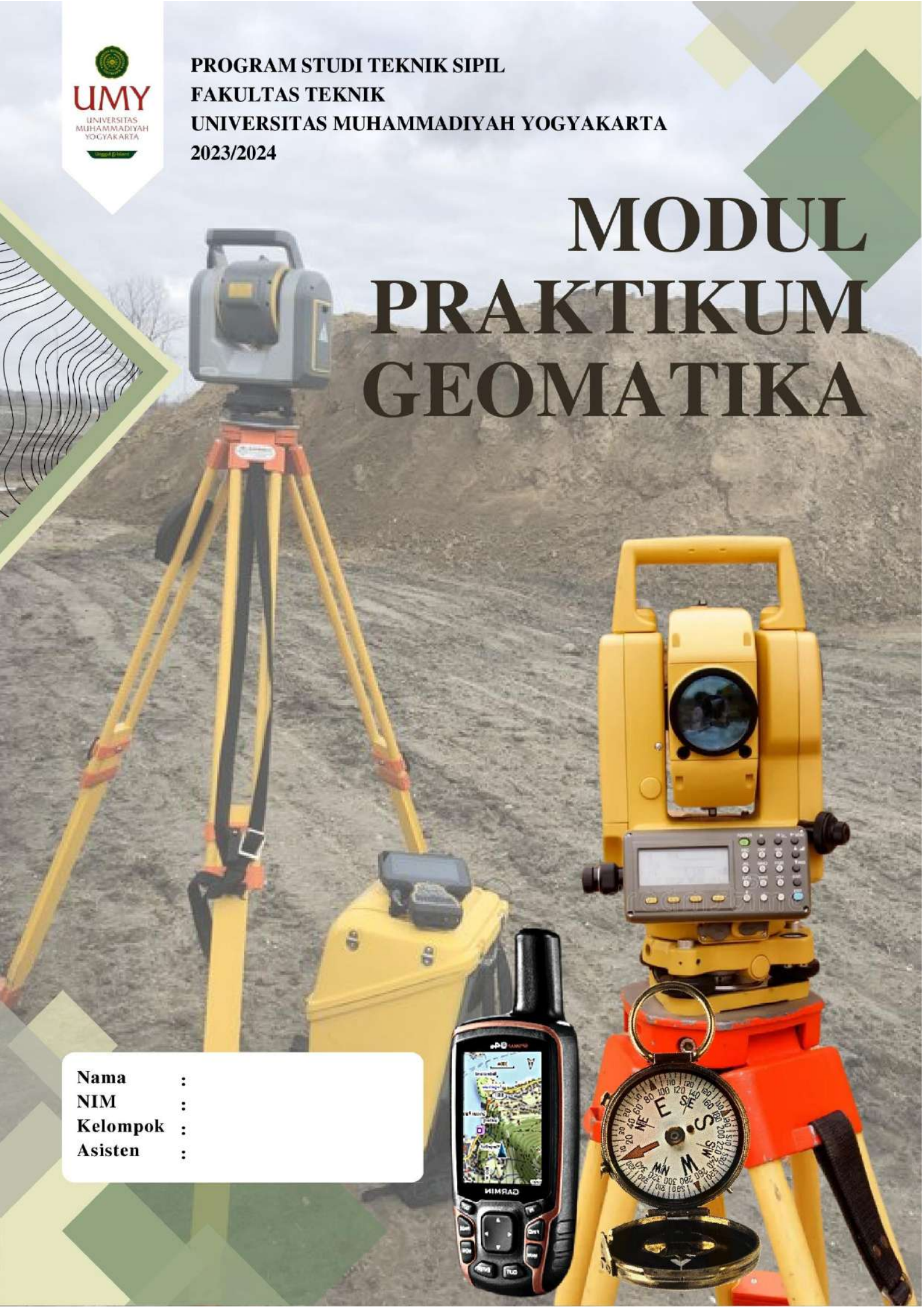


MODUL PRAKTIKUM GEOMATIKA

Nama :
NIM :
Kelompok :
Asisten :



MODUL
PRAKTIKUM GEOMATIKA



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Nama :.....
Kelompok :.....
Asisten :.....

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2023/2024

HALAMAN PENGESAHAN

MODUL PRAKTIKUM GEOMATIKA SEMESTER GENAP TAHUN AJARAN 2023/2024

Modul Praktikum Geomatika ini digunakan dalam pelaksanaan
Praktikum Geomatika Tahun Ajaran 2023/2024 Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Modul ini telah disetujui dan diperiksa oleh tim asisten praktikum dan dosen
Mata Kuliah Geomatika

Disahkan pada : 24 Februari 2024

Disetujui,

Koordinator Tim Dosen Mata Kuliah
Geomatika



Dr. Burhan Barid, S.T., M.T.
NIP. 19700907 199609 123 029

Koordinator Asisten Praktikum
Geomatika



Muhammad Hatta
NIM. 20210110152

Mengetahui,

Ketua Program Studi



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19740607 201404 123 064

TIM PENYUSUN
MODUL PRAKTIKUM GEOMATIKA

No.	Nama	NIK/NIP	Jabatan
1	Dr. Burhan Barid, S.T., M.T.	19700907199609123029	Koordinator
2	Ir. Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng.	19810427201507123079	Anggota
3	Hakas Prayuda, S.T., M.Eng.	19920519201510123090	Anggota
4	Ir. Wahyu Widodo, M.T.	196311281992031002	Anggota
5	Dr. Ir. Noor Mahmudah, S.T., M.Eng. IPM.	197010032005012002	Anggota
6	Ir. Ahmad Zaki, S.T., M.Sc., Ph.D.	19841104201906123108	Anggota
7	Dr. Ir. M Heri Zulfiar, S.T., M.T.	19670215199709123034	Anggota
8	Ir. Anita Rahmawati, S.T., M.Sc.	19770612201010123058	Anggota
9	Ir. Bagus Soebandono, S.T., M.Eng.	19810513201010123059	Anggota
10	Ir. Dian Setiawan M, S.T., M.Sc., Ph.D., A.M.ASCE.	19880730201604123095	Anggota
11	Tim Asisten Praktikum Geomatika Tahun Akademik 2023/2024	-	Anggota

Yogyakarta,
Mengetahui,
Ketua Program Studi



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19740607 201404 123 064

**DAFTAR TIM ASISTEN
PRAKTIKUM GEOMATIKA
TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

No.	Nama Asisten	NIM	Jabatan
1	Muhammad Hatta	20210110152	Koordinator
2	Ilham Rizki Saputra	20210110033	Anggota
3	Mas Ajeng Arvia Rheynata	20210110183	Anggota
4	Justy Sondeya Aristy	20210110239	Anggota
5	Sigita Junia Isnaeni	20210110288	Anggota
6	Nur Angga Dwi Fajar Maulani	20220110021	Anggota
7	Nabil Abduhaq	20220110065	Anggota
8	Imellia Maysandri	20220110131	Anggota
9	Nadiva Syabilla Sari Hendrawan	20220110153	Anggota
10	Marangga Aditama	20220110163	Anggota
11	Binta Aulia Diva Maharani	20220110169	Anggota
12	Yeni Rahmawati	20220110265	Anggota

Yogyakarta,
Mengetahui,
Ketua Program Studi



Ir. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D.
NIP. 19740607 201404 123 064

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan Modul Praktikum Geomatika. Modul ini disusun sebagai panduan untuk mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam Praktikum Mata Kuliah Geomatika.

Di dalam modul ini, materi terbagi menjadi 3 bagian, yaitu penggunaan hingga pengolahan data *theodolite*, penggunaan hingga pengolahan data *Garmin* dan penggunaan software *ArcGIS*. Modul ini memuat cara pemakaian, pengolahan serta pengeplotan dari penembakan *theodolite* dan *Garmin*, serta cara penggunaan software *ArcGIS* untuk pembuatan peta kontur data *Garmin* dan peta administrasi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan modul ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Akan tetapi, modul ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak memuat semua materi yang mencakup mata kuliah geomatika. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat sangat dibutuhkan demi kualitas modul yang lebih baik.

Semoga modul ini bermanfaat untuk para mahasiswa yang sedang bersemangat menuntut ilmu.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 24 Februari 2023

Tim Dosen dan Tim Asisten
Praktikum Geomatika

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi yang dibebankan pada MK	Capaian Pembelajaran Matakuliah (CPMK)	Kemampuan akhir tiap tahap belajar (Sub-CPMK)
CPL 6 (15%) Mampu berkerjasama dalam tim pekerjaan konstruksi, menerapkan dasar-dasar <i>socio-engineering</i> serta menyesuaikan diri terhadap perubahan dan perkembangan ilmu pengetahuan serta teknologi pada berbagai bidang	CPMK 3 [mampu Memenuhi peran dalam tim]	d. Sub-CPMK 5. Mampu melakukan peran dalam tim dalam pengambilan dan pengolahan data dengan alat ukur theodolit (15) Praktikum
CPL 7 (15%) Mampu berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif menggunakan berbagai sarana secara tepat,	CPMK 6. [Mampu membuat laporan secara benar]	g. Sub-CPMK 8. Mampu membuat tulisan dan data yang benar dalam bentuk laporan praktikum (15) Praktikum

DAFTAR ISI

COVER	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
TIM PENYUSUN MODUL PRAKTIKUM GEOMATIKA	iv
DAFTAR TIM ASISTEN PRAKTIKUM GEOMATIKA TAHUN AKADEMIK 2023/2024.....	v
KATA PENGANTAR.....	v
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN.....	vi
DAFTAR ISI	vii
PENGANTAR MATERI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Deskripsi.....	1
B. Kompetensi yang Dikembangkan	1
C. <i>Timeline</i> Praktikum	2
D. Tata Tertip Praktikum	3
BAB II PENGENALAN ALAT	5
A. Pendahuluan	4
B. Tujuan.....	4
C. Alat	5
D. Cara Kerja	5
E. Referensi.....	7
BAB III ANALISIS HITUNGAN	8
A. Pendahuluan	8
B. Tujuan.....	8
C. Lokasi Penembakan.....	8
D. Menghitung Poligon Utama	8
E. Menghitung Detail Stasiun.....	13
BAB IV PENGAMBARAN KONTUR	16
A. Pendahuluan	16
B. Tujuan.....	16
C. Alat dan Bahan	16
D. Teori	16
E. Cara Kerja	18
F. Referensi.....	20

BAB V GARMIN	21
A. Pendahuluan	21
B. Tujuan.....	22
C. Alat.....	22
D. Cara Kerja	22
E. Referensi.....	26
BAB VI PENGOLAHAN DENGAN <i>SOFTWARE</i>	27
A. Pendahuluan	27
B. Maksud dan Tujuan.....	27
C. Langkah-langkah Pemetaan Administrasi.....	27
D. Langkah-Langkah Pemetaan Kontur Data Garmin	57
DAFTAR PUSTAKA	ix
DAFTAR NAMA DAN KONTAK ASISTEN PRAKTIKUM GEOMATIKA TAHUN AKADEMIK 2023/2024	x

PENGANTAR MATERI

Pada era pembangunan saat ini ketersediaan peta menjadi sesuatu hal yang sangat dibutuhkan, khususnya untuk pembangunan gedung, jalan, dan bangunan fisik lainnya. Seiring dengan majunya ilmu pengetahuan dan teknologi, wahana atau teknik pemetaan pun sudah sangat berkembang, baik dalam hal pengumpulan data, pengolahan serta penyajian data tersebut. Permasalahan diatas termasuk dalam wilayah kerja atau disiplin ilmu geodesi geomatika.

Geodesi mencakup kajian data pengukuran yang lebih luas, tidak sekadar pemetaan dan penentuan posisi di darat, namun juga di dasar laut untuk berbagai keperluan, juga penentuan bentuk dan dimensi bumi baik dengan cara pengukuran langsung di bumi maupun dengan bantuan satelit.

Geomatika adalah sebuah istilah modern yang berarti pendekatan yang terpadu dalam mengukur menganalisis, dan mengelola deskripsi dan lokasi data-data kebumihan. Data-data tersebut di dapat dari berbagai sumber, antara lain satelit, maupun pengukuran langsung di daratan.

Sementara itu, menurut Basuki (2011:1) geomatika atau ilmu ukur tanah merupakan bagian dari ilmu geodesi yang mempelajari cara – cara pengukuran di permukaan bumi dan di bawah tanah untuk berbagai keperluan seperti pemetaan dan penentuan posisi relatif pada daerah yang relatif sempit sehingga unsur kelengkungan permukaan bumi dapat diabaikan.

Geomatika mempunyai aplikasi dalam semua disiplin ilmu yang berhubungan dengan data spasial, misalnya teknik sipil, studi lingkungan, perencanaan wilayah kota, geologi dan geofisika, pengelolaan pertanahan, dan sebagainya.

Dalam teknik sipil, ilmu ukur tanah digunakan untuk penyediaan data spasial (Geospasial) pada daerah yang tidak begitu luas dan detail seperti pada pekerjaan pemasangan patok, pengukuran tanah (luas dan volume), pengukuran konstruksi, dan lain-lain.

Hasil akhir yang di dapat adalah berupa peta pada suatu daerah yang berisi garis-garis kontur yang menyatakan perbedaan ketinggian atau elevasi di daerah tersebut yang selanjutnya akan digunakan sebagai acuan ketika akan membangun gedung, jalan, maupun bangunan fisik lain.

BAB I PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Modul praktikum ini membahas penggunaan dan pengolahan data *theodolite*, perangkat Garmin, dan *software* ArcGIS. Terdapat tiga bagian utama dalam modul ini, yaitu penggunaan hingga pengolahan data *theodolite*, penggunaan hingga pengolahan data Garmin, dan penggunaan *software* ArcGIS. Diharapkan modul ini dapat membantu praktikan menguasai teknik-teknik praktis dalam pengukuran dan pemetaan.

B. Kompetensi yang Dikembangkan

1. Keterampilan Pengukuran Lapangan

Praktikan akan mengembangkan keterampilan dalam melakukan pengukuran lapangan menggunakan theodolite dan Garmin, termasuk teknik penggunaan dan pengaturan kedua perangkat tersebut.

2. Keterampilan Pengolahan Data

Praktikan akan mempelajari teknik-teknik pengolahan data dari theodolite dan Garmin, termasuk penggunaan perangkat lunak untuk mengolah data yang diperoleh agar menjadi lebih informatif dan mudah dipahami.

3. Pemahaman Perangkat Lunak GIS

Praktikan akan memperoleh pemahaman mendalam tentang penggunaan perangkat lunak ArcGIS untuk pembuatan peta kontur dan peta administrasi, serta kemampuan untuk menerapkan teknik-teknik pemetaan yang canggih menggunakan perangkat lunak tersebut.

4. Kemampuan Pemetaan Lapangan yang Komprehensif

Melalui penerapan pengetahuan dan keterampilan dari modul praktikum ini, Praktikan akan mengembangkan kemampuan untuk melakukan pemetaan lapangan yang komprehensif, mulai dari pengukuran hingga pembuatan peta, dengan menggunakan teknologi dan perangkat lunak terkini dalam survei dan pemetaan.

C. Timeline Praktikum

No.	Item Pekerjaan	Februari				Maret				April				Mei					Juni				KETERANGAN
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Persiapan																						Rencana	
Realisasi																							
1	a. Belajar penggunaan theodolite dan garmin bersama																					Dosen Pengampu: Dr. Burhan Barid, S.T., M.T. Ir. Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng. Hakas Prayuda, S.T, M.Eng.	
	b. Belajar perhitungan dan pembuatan video																						
	c. Belajar Arcgis																						
	d. Finalisasi Pembagian Kelompok																						
	e. Finalisasi Jadwal Praktikum/tugas																						
	f. Finalisasi Modul Praktikum																						
	g. Penyiapan Materi																						
Pelaksanaan																							
Urutan Pelaksanaan																							
2	Briefing Praktikum																					Sabtu, 24 Februari 2024	
	1. Pengenalan Alat dan penggambaran alat Theodolite																					24 Februari - 26 Maret 2024	
	2. Briefing Pendirian Alat																					26 Maret - 9 Maret 2024	
	3. Penembakan Lapangan																					11 Maret - 16 Maret 2024	
	4. Penggambaran Sketsa Lapangan																					18 Maret - 23 Maret 2024	
	5. Perhitungan Data Penembakan																					25 Maret - 30 Maret 2024	
	6. Pembuatan Peta Kontur Data Theodolite																					1 April - 5 April 2024	
	7. Pemetaan Tata Guna Lahan																					22 April - 27 April 2024	
	8. Briefing Penggunaan Alat dan Penembakan Garmin																					6 Mei - 11 Mei 2024	
	9. Penembakan Lapangan																					13 Mei - 18 Mei 2024	
	10. Pengenalan Software																					20 Mei - 25 Mei 2024	
	11. Pemetaan Kontur Data Garmin																					27 Mei - 8 Juni 2024	
	Finalisasi Laporan Akhir/ Evaluasi																					27 Mei - 15 Juni 2024	
Posttest																							
3	Responsi																						
	a. Dosen																						
	b. Kompilasi Nilai Dosen + Asisten																						
4	Evaluasi dan Rapat Koordinasi Asisten																						
5	Evaluasi dan Rapat Koordinasi dengan Dosen																						

D. Tata Tertib Praktikum

1. Berpakain sopan dan rapih.
2. Praktikan di haruskan hadir tepat waktu.
3. Toleransi keterlambatan selama 10 menit, lebih dari itu diperbolehkan mengikuti praktikum tetapi tidak mendapatkan absensi.
4. Praktikan wajib mengikuti praktikum sesuai dengan jadwal dan dilarang mengikuti jadwal kelas lain tanpa seijin asisten.
5. Jika berhalangan hadir, praktikan wajib memberitahu asisten.
6. Asisten hanya berperan sebagai pembimbing.
7. Praktikan diwajibkan untuk menonton dan mempelajari video tutorial sebelum hari praktikum.
8. Asistensi dapat dilakukan pada saat hari praktikum dan di luar praktikum, asalkan tidak mengganggu jam kuliah asisten dan praktikan.
9. Menjaga etika berkomunikasi dan sopan santun.

BAB II PENGENALAN ALAT

A. Pendahuluan

Theodolite adalah instrument atau alat yang dirancang untuk pengukuran sudut yaitu sudut mendatar yang dinamakan dengan sudut horizontal dan sudut tegak yang dinamakan dengan sudut vertikal, dimana sudut – sudut tersebut berperan dalam penentuan jarak mendatar dan jarak tegak diantara dua buah titik lapangan. Di dalam *theodolite* sudut yang dapat dibaca bisa sampai pada satuan sekon (detik).

Dalam pekerjaan – pekerjaan ukur tanah, *theodolite* sering digunakan dalam pengukuran poligon, pemetaan situasi maupun pengamatan matahari. *Theodolite* juga bisa berubah fungsinya menjadi seperti pesawat penyipat datar bila sudut vertikalnya dibuat 90° . Dengan menggunakan alat ini, keseluruhan kenampakan atau gejala akan dapat dipetakan dengan cepat dan efisien (Farrington, 1997).

GPS (*Global Positioning System*) adalah suatu sistem navigasi yang menggunakan lebih dari 24 satelit MEO (*Medium Earth Orbit* atau *Middle Earth Orbit*) yang mengelilingi bumi, sehingga penerima-penerima sinyal di permukaan bumi dapat menangkap sinyalnya. Sistem satelit ini mengirimkan sinyal gelombang mikro (gelombang elektromagnetik dengan frekuensi super tinggi atau *Super High Frequency*, *SHF*, yaitu diatas $3 \text{ GHz} / 3 \times 10^9 \text{ Hz}$). Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan bumi yang biasa kita sebut *GPS*, yang kemudian digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu dengan ketelitian yang tinggi.

Adapun beberapa fungsi GPS yakni untuk mengetahui koordinat dari suatu tempat tertentu, elevasi atau ketinggian dari suatu tempat, menentukan serta sebagai petunjuk arah yang ingin dituju, dan menandai suatu tempat atau lokasi tertentu.

B. Tujuan

1. Mengetahui dan mengenal alat-alat utama dan bagiannya.
2. Mengetahui cara pengoperasian *theodolite*.
3. Mengetahui alat-alat pendukung saat praktikum.

C. Alat

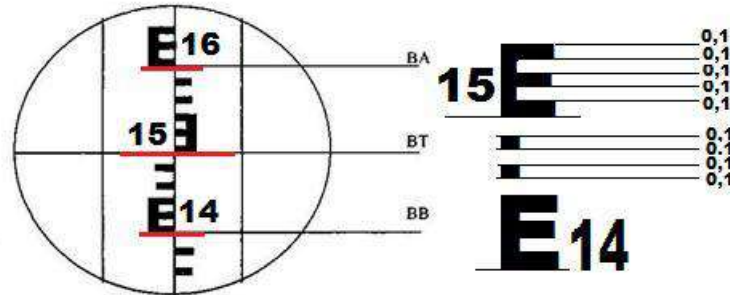
1. *Theodolite*
2. Statif
3. Kompas
4. Rambu ukur
5. Patok
6. Meteran
7. Payung
8. Unting-unting
9. GPS

D. Cara Kerja

Untuk melaksanakan praktikum, harus diperhatikan pula beberapa hal sebagai berikut :

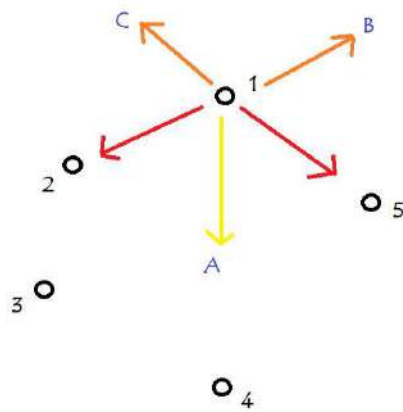
1. Siapkan semua alat yang akan digunakan pada saat praktikum terlebih dahulu.
2. Pasang statif tepat di atas patok, serta atur ketinggiannya sesuai dengan kebutuhan.
3. Pasang *theodolite* di atas statif, lalu posisikan alat tepat di atas patok.
4. Posisikan *theodolite* dengan mengendurkan sekrup pengunci *centering*, kemudian geser ke kiri atau ke kanan sehingga tepat pada tengah-tengah patok atau *benchmark* (BM), dapat dilihat dari *centering optic* atau lampu laser pada *theodolite* digital.
5. Atur nivo kotak dan nivo tabung dengan cara memutar sekrup ABC berlawanan arah pada bagian bawah *theodolite* sampai gelembung pada nivo kotak dan nivo tabung tepat berada di tengah.
6. Ukur ketinggian alat dengan menggunakan meteran.
7. Ambil data ketinggian atau elevasi tiap stasiun dengan menggunakan GPS.
8. Nyalakan *theodolite* dengan menekan tombol power. Kemudian sudut horizontal dinolkan dengan tekan tombol [0 SET] dua kali.
9. Letakkan rambu ukur pada stasiun 2 (depan).
10. Buka pengunci horizontal, kemudian arahkan teropong searah jarum jam pada rambu ukur di stasiun 2. Catat data sudut horizontal dari layar theodolith sebagai azimuth awal.

11. Pengukuran azimuth awal hanya dilakukan satu kali yaitu pada titik awal pengukuran yang telah memiliki data koordinat dari referensi di lapangan.
12. Nolkan sudut horizontal dengan tekan tombol [0 SET] dua kali.
13. Teropong diarahkan ke rambu ukur di stasiun 2 (depan), dan dibaca : Benang atas (BA), Benang tengah (BT), dan benang bawah (BB)



Gambar 2. 1 Tampilan Benang Rambu pada Teropong dan Cara Pembacaannya

14. Baca besar sudut horizontal dan vertikal yang muncul pada layar *theodolite*.
15. Letakkan rambu ukur pada stasiun 5 (belakang).
16. Teropong diarahkan ke rambu ukur yang terletak di stasiun 5 (belakang). Lalu hasil pengukuran dibaca dan dicatat seperti pada langkah nomor 14 dan 15.
17. Teropong diarahkan ke titik–titik detail yang terlihat ada perbedaan ketinggian di sekitar titik poligon, 3 titik detail (1 ke dalam *polygon*, 2 keluar *polygon*). Untuk titik *polygon detail*, ambil lokasi tanah yang mewakili setiap kontur tanah di lokasi pengambilan data.
18. *Theodolite* dipindahkan ke titik poligon selanjutnya dan diatur seperti langkah nomor 2 s/d 6, selanjutnya dilakukan pengukuran seperti pada nomor 13 s/d 18.
19. Demikian seterusnya untuk titik poligon yang lain, bila *theodolite* terletak pada suatu titik poligon, maka pembidikan ke titik poligon lain adalah ke titik poligon depannya dan ke titik poligon belakangnya. Sebagai contoh : *theodolite* berada pada titik 1, maka yang dibidik titik 2 (depan) dan titik n (belakang).



gambar dimisalkan pada stasiun 1. untuk stasiun 2 s/d 5 sama seperti contoh penembakkan pada stasiun 1

Gambar 2. 2 Titik penembakan menggunakan theodolite

21. Catat hasil penembakan pada *form* lapangan.

E. Referensi

- Rifai, A. (2013). Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS. *Jurnal Sistem Informasi*, 603-610.
- Saifudin, A. (2014). *pengertian-dan-fungsi-theodolit*. Retrieved from www.belajarsipil.com:https://www.belajarsipil.com/2014/01/14/pengertian-dan-fungsi-theodolite.

BAB III ANALISIS HITUNGAN

A. Pendahuluan

Setelah melakukan penembakan dan pengambilan data dengan menggunakan *theodolite* ke setiap stasiun dan detail di sisi masing-masing stasiun, langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data yang didapat berupa :

1. Besarnya sudut arah horizontal.
2. Besarnya sudut arah vertikal.
3. Benang Atas dan Benang Bawah.

B. Tujuan

1. Mengetahui cara pengolahan data penembakan *theodolite*.
2. Mencari koordinat dan elevasi dari setiap stasiun.

C. Lokasi Penembakan

Penembakan dilakukan didalam/diluar lingkungan kampus terpadu UMY.

D. Menghitung Poligon Utama

1. Sudut polygon utama.

Rumus : $\beta_x = \text{sudut dalam stasiun } x$

Contoh : Dari hasil penembakan, didapat nilai :

$$\beta_1 = 122^\circ 54' 01''$$

$$\beta_2 = 131^\circ 16' 32''$$

Dan seterusnya

Keterangan: masukkan seluruh sudut dalam stasiun.

2. Menghitung helling.

Rumus : Helling $x = 90^\circ - \text{sudut arah vertikal dari stasiun } (x-1) \text{ ke stasiun } x$

Contoh : Hasil penembakan sudut arah vertikal dari stasiun 1 ke stasiun 2 diperoleh $92^\circ 54' 16''$, maka:

$$\begin{aligned}
 \text{Helling 2} &= 90^\circ - \text{sudut arah vertikal dari stasiun (2-1) ke stasiun 2} \\
 &= 90^\circ - \text{sudut arah vertikal dari stasiun 1 ke stasiun 2} \\
 &= 90^\circ - 92^\circ 54' 16'' \\
 &= -2^\circ 54' 16'' \text{ (diubah ke dalam nilai degrees)} \\
 &= -2,904444444 \text{ (tuliskan semua angka)}
 \end{aligned}$$

Keterangan : hitung helling semua stasiun dengan rumus diatas.

3. Menghitung jarak.

Rumus : $Dx = 100 (BA - BB) \cos^2 h_x$

Contoh : Hasil penembakan dari stasiun 1 ke stasiun 2 didapatkan nilai :

Benang Atas (BA) = 1,628 m

Benang Bawah (BB) = 1,372 m

maka,

$$\begin{aligned}
 D2 &= 100 (BA - BB) \cos^2 h_2 \\
 &= 100 (1,628 - 1,372) \cos^2 -2,904444444 \\
 &= 25,53427224 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Keterangan : hitung seluruh jarak stasiun dengan rumus diatas kemudian jumlahkan nilai D sehingga didapat nilai ΣD .

4. Koreksi Kesalahan Penutup Sudut.

Rumus : $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + (\dots) + \beta_n$

$$\Sigma s = (n - 2) \times 180^\circ$$

$$F_s = \frac{\Sigma s - \beta}{n}$$

Contoh : $\beta = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5$

$$\begin{aligned}
 \beta &= 92^\circ 48' 8,5'' + 122^\circ 54' 01'' + 114^\circ 43' 20'' + \\
 &146^\circ 17' 29'' + 63^\circ 17' 46'' \\
 &= 540^\circ 0' 44,5''
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Sigma s &= (n-2) \times 180^\circ \\
 &= (5-2) \times 180^\circ \\
 &= 540^\circ
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_s &= \frac{\Sigma s - \beta}{n} \\
 &= \frac{540^\circ - 540^\circ 0' 44,5''}{5}
 \end{aligned}$$

$$= -0^{\circ} 0' 8,9''$$

Rumus : $\beta_{xT} = \beta_x + F_s$

Contoh : $\beta_{2T} = \beta_2 + F_s$
 $= 122^{\circ} 54' 01'' + (-0^{\circ} 0' 8,9'')$
 $= 122^{\circ} 53' 52,1''$

Keterangan : hitung koreksi dari sudut disetiap stasiun dengan rumus diatas.

5. Menghitung azimuth tiap sisi polygon

Rumus : $\alpha_x = \alpha_{(x-1)} + 180^{\circ} - \beta_{xT}$

Contoh : Saat penembakan didapat nilai azimuth : $149^{\circ} 40' 26''$
 $\alpha_1 = 149^{\circ} 40' 26''$
 $\alpha_2 = \alpha_{(2-1)} + 180^{\circ} - \beta_{2T}$
 $= \alpha_1 + 180^{\circ} - \beta_{2T}$
 $= 149^{\circ} 40' 26'' + 180^{\circ} - 122^{\circ} 53' 52,1''$
 $= 206^{\circ} 46' 33,9''$

Keterangan : hitung sudut azimuth disetiap stasiun dengan rumus diatas.

6. Menghitung koordinat X a. Menghitung Δx

Rumus : $\Delta X_x = D_x \sin \alpha_{(x-1)}$
 $\Sigma \Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 + (\dots) + \Delta x_n$

Contoh : $\Delta x_1 = D_1 \sin \alpha_5$
 $\Delta x_2 = D_2 \sin \alpha_1$
 $= 25,53427224 \sin 149^{\circ} 40' 26''$
 $= 12,89279135 \text{ m}$

Keterangan : hitung nilai Δx disetiap stasiun dengan rumus diatas, setelah itu hitung jumlahnya dengan rumus $\Sigma \Delta x$.

b. Menghitung koreksi Δx

Rumus $F\Delta X_x = \frac{D_x}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta X$
 $F\Delta X_2 = \frac{D_2}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta X$
 $= -0,07238 \text{ m}$

c. Menghitung koreksi Δx

Rumus $F\Delta X_x = \frac{D_x}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta X$

$$F\Delta X_2 = \frac{D_2}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta X$$

$$= -0,07238 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai $F\Delta x$ disetiap stasiun dengan rumus diatas.

- c. Menghitung Δx terkoreksi Rumus : $\Delta X_{xT} = \Delta X_x - F\Delta X_x$

$$\text{Contoh : } \Delta X_{2T} = \Delta X_2 - F\Delta X_2$$

$$= 12,8927 - (-0,07238)$$

$$= 12,96508 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai ΔX terkoreksi disetiap stasiun dengan rumus diatas.

- d. Menghitung koordinat absis (X)

$$\text{Rumus : } X_x = X_{(x-1)} + \Delta X_{xT}$$

Misal pada saat penembakan ditentukan nilai koodinat titik X1 sebesar 100, maka :

$$X_1 = 100 \text{ m}$$

$$X_2 = X_{(2-1)} + \Delta X_{2T}$$

$$= X_1 + \Delta X_{2T}$$

$$= 100 + 12,96508$$

$$= 112,96508 \text{ m}$$

$$X_3 = X_2 + \Delta X_{3T}$$

Keterangan : hitung nilai X terkoreksi disetiap stasiun dengan rumus diatas, sampai didapat nilai X1 kembali ke nilai awal yaitu 100.

7. Menghitung koordinat Y

- a. Menghitung Δy

$$\text{Rumus : } \Delta Y_x = D_x \cos \alpha_{(x-1)}$$

$$\Sigma \Delta y = \Delta y_1 + \Delta y_2 + \Delta y_3 + (\dots) + \Delta y_n$$

$$\text{Contoh : } \Delta y_1 = D_1 \cos \alpha_5$$

$$\Delta y_2 = D_2 \cos \alpha_1$$

$$= 25,53427224 \cos 149^\circ 40' 26''$$

$$= -22,04030376 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai Δy disetiap stasiun dengan rumus diatas, setelah itu hitung jumlahnya dengan rumus $\Sigma \Delta y$.

b. Menghitung koreksi Δy

$$\text{Rumus } F\Delta y_x = \frac{D_x}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta y$$

$$F\Delta y_2 = \frac{D_2}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta y$$

$$= -0,31099 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai $F\Delta y$ disetiap stasiun dengan rumus diatas.

c. Menghitung Δy terkoreksi Rumus : $\Delta y_{xT} = \Delta y_x - F\Delta y_x$

$$\text{Contoh : } \Delta y_{2T} = \Delta y_2 - F\Delta y_2$$

$$= -22,0403 - (-0,31099)$$

$$= -21,72931 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai Δy terkoreksi disetiap stasiun dengan rumus diatas.

d. Menghitung koordinat absis (Y)

$$\text{Rumus : } Y_x = Y_{(x-1)} + \Delta y_{xT}$$

Misal pada saat penembakan ditentukan nilai koordinat titik Y1 sebesar 100,

maka :

$$Y_1 = 100 \text{ m}$$

$$Y_2 = Y_{2-1} + \Delta y_{2T}$$

$$= Y_1 + \Delta y_{2T}$$

$$= 100 + (-21,72931)$$

$$= 78,27069 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai Y terkoreksi disetiap stasiun dengan rumus diatas, sampai didapat nilai Y1 kembali ke nilai awal yaitu 100.

8. Menghitung elevasi (E)

a. Menghitung beda tinggi Δh

$$\text{Rumus : } \Delta h_x = D_x \tan h_x + \text{tinggi alat di stasiun } (x-1) - \text{BT}$$

$$\Sigma \Delta h = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3 + (\dots) + \Delta h_n$$

$$\text{Contoh : } \Delta h_2 = D_2 \tan h_2 + \text{tinggi alat di stasiun } (2-1)$$

$$= D_2 \tan h_2 + \text{tinggi alat di stasiun } 1 - \text{BT}$$

$$= 25,53427224 \tan -2,904444444 + 1,38$$

$$= -1,415496219 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai Δh disetiap setasiun, lalu jumlahkan seluruh nilai Δh sehingga didapatkan nilai $\Sigma \Delta h$.

b. Koreksi nilai Δh

$$\text{Rumus } F\Delta h_x = \frac{D_x}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta h$$

$$F\Delta h_2 = \frac{D_2}{\Sigma D} \times \Sigma \Delta h$$

$$= -0,379 \text{ m}$$

Keterangan : hitung nilai $F\Delta h$ disetiap stasiun dengan rumus diatas.

c. Δh terkoreksi

$$\text{Rumus } : \Delta h_{xT} = \Delta h_x - F\Delta h_x$$

$$\begin{aligned} \text{Contoh } : \Delta h_{2T} &= \Delta h_2 - F\Delta h_2 \\ &= -1.4154 - (-0,379) \\ &= -1,0364 \text{ m} \end{aligned}$$

Keterangan : hitung nilai Δh terkoreksi disetiap stasiun dengan rumus diatas.

d. Menghitung Elevasi

$$\text{Rumus } : E_x = E_{(x-1)} + \Delta h_{xT}$$

Contoh : Misal, dengan GPS terbaca ketinggian + 100 m pada stasiun 1, maka :

$$E_1 = + 100 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} E_2 &= E_{(2-1)} + \Delta h_{2T} \\ &= + 100 + (-1,0364) \\ &= + 98,9636 \text{ m} \end{aligned}$$

$$E_3 = E_2 + \Delta h_{3T}$$

Keterangan : hitung nilai seluruh elevasi dengan menggunakan rumus diatas, karena poligon bersifat tertutup, maka ketika kembali ke E_1 hasilnya harus kembali di angka + 100 m

E. Menghitung Detail Stasiun

1. Detail Stasiun 1

a. Sudut dalam

$$\text{Azimuth stasiun 1} = \alpha_1$$

$$\alpha_{1a} = \alpha_1 + \beta_{1a}$$

$$\alpha_{1b} = \alpha_1 + \beta_{1b}$$

$$\alpha_{1c} = \alpha_1 + \beta_{1c}$$

dan seterusnya (tergantung seberapa banyak pengambilan detail stasiun di stasiun 1)

b. Menghitung helling

$$\text{Helling 1a} = 90^\circ - v1a$$

$$\text{Helling 1b} = 90^\circ - v1b$$

$$\text{Helling 1c} = 90^\circ - v1c$$

c. Menghitung jarak

$$D1a = 100 (BA-BB) \times \cos 2\text{helling 1a}$$

$$D1b = 100 (BA-BB) \times \cos 2\text{helling 1b}$$

$$D1c = 100 (BA-BB) \times \cos 2\text{helling 1c}$$

d. Menghitung Δx

$$\Delta x1a = D1a \sin \alpha1a$$

$$\Delta x1b = D1b \sin \alpha1b$$

$$\Delta x1c = D1c \sin \alpha1c$$

e. Koordinat X detail stasiun 1

$$X1 = \text{koordinat X stasiun 1}$$

$$X1a = X1 + \Delta x1a$$

$$X1b = X1 + \Delta x1b$$

$$X1c = X1 + \Delta x1c$$

f. Menghitung Δy

$$\Delta y1a = D1a \cos \alpha1a$$

$$\Delta y1b = D1b \cos \alpha1b$$

$$\Delta y1c = D1c \cos \alpha1c$$

g. Koordinat Y detail stasiun 1

$$Y1 = \text{koordinat Y stasiun 1}$$

$$Y1a = Y1 + \Delta y1a$$

$$Y1b = Y1 + \Delta y1b$$

$$Y1c = Y1 + \Delta y1c$$

h. Menghitung Δh

$$\Delta h1a = D1a \tan \text{helling 1a} + \text{tinggi alat stasiun 1} - \text{BT}$$

$$\Delta h1b = D1b \tan \text{helling 1b} + \text{tinggi alat stasiun 1} - \text{BT}$$

$$\Delta h1c = D1c \tan \text{helling 1c} + \text{tinggi alat stasiun 1} - \text{BT}$$

i. Menghitung Elevasi

E_1 = Elevasi stasiun 1

E_{1a} = $E_1 + h_{1a}$

E_{1b} = $E_1 + h_{1b}$

E_{1c} = $E_1 + h_{1c}$

2. Detail stasiun 2

3. Detail stasiun 3

dan seterusnya (tergantung jumlah stasiun utama yang ditentukan)

Catatan : setelah melakukan perhitungan poligon utama, hitung juga stasiun detail disetiap stasiun penembakan dengan cara dan rumus di atas.

BAB IV

PENGGAMBARAN KONTUR

A. Pendahuluan

Tahap penggambaran dilakukan setelah tahap perhitungan dapat diselesaikan. Tahap ini merupakan *ploting* data lapangan yang telah di dapat ke dalam kertas millimeter dan kalkir.

B. Tujuan

1. Mengetahui langkah-langkah pengerjaan secara manual.
2. Menggambar garis kontur dari data stasiun secara manual.
3. Dapat mendefinisikan beberapa daerah dari kontur hasil penggambaran.

C. Alat dan Bahan

1. Kertas kalkir
2. Milimeter blok
3. Pensil
4. Penggaris
5. Penghapus
6. Rapido atau *drawing pen*

D. Teori

1. Skala

Skala adalah perbandingan antara jarak di atas peta dan jarak yang sama di atas permukaan bumi. Ada beberapa macam skala dari peta misalnya 1 : 100.000 artinya 1 cm di peta sama dengan 100.000 cm di atas permukaan bumi. Pemilihan skala peta tergantung daripada maksud dan penggunaan dari peta, hal ini karena menyangkut masalah ketelitian yang di dapat dari hasil pengukuran. Oleh karena itu skala peta harus ditentukan terlebih dahulu sebelum penggambaran dimulai.

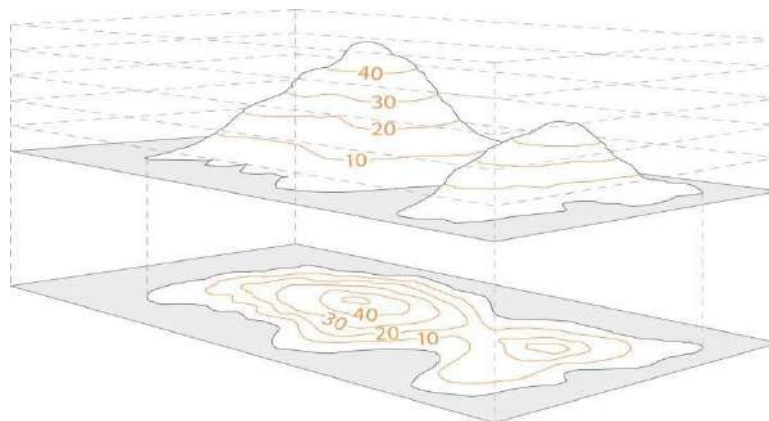
2. Kontur

Garis kontur berarti garis yang menggabungkan titik-titik yang tingginya sama. Garis-garis kontur menjadi penting pada topografi karena memungkinkan

menggambar peta yang memperlihatkan bentuk dan sebagainya pada suatu lapangan.

Sifat-sifat garis kontur adalah sebagai berikut:

- a. Setiap garis kontur akan membentuk “loop” atau keluar ke arah batas tepi peta.
- b. Garis kontur tidak akan saling memotong atau bertemu.
- c. Satu “loop” garis kontur akan menggambarkan bukit atau lembah yang datar (*Depression*)
- d. Memotong aliran air (sungai) berbentuk V yang ujung lancip tersebut menunjuk arah hulu.
- e. Untuk punggung bukit digambarkan dengan seperti huruf U.
- f. Garis kontur cenderung sejajar terhadap aliran sungai/air.
- g. Bentuk garis kontur “M” menunjukkan adanya pertemuan atau persimpangan aliran air/sungai dibawah bentuk kontur tersebut.
- h. Ruang antar garis kontur yang teratur menunjukkan adanya kemiringan permukaan bumi yang teratur juga.
- i. Ruang antar garis kontur yang tidak teratur menunjukkan permukaan bumi yang tidak datar.
- j. Jarak horisontal antara dua kontur menunjukkan besarnya kemiringan muka bumi. Garis kontur yang rapat menunjukkan permukaan bumi yang curam, demikian sebaliknya.
- k. Arah tegak lurus terhadap kontur menunjukkan kemiringan yang maksimal, maka dengan ini aliran air hujan di permukaan dapat ditentukan diatas peta.

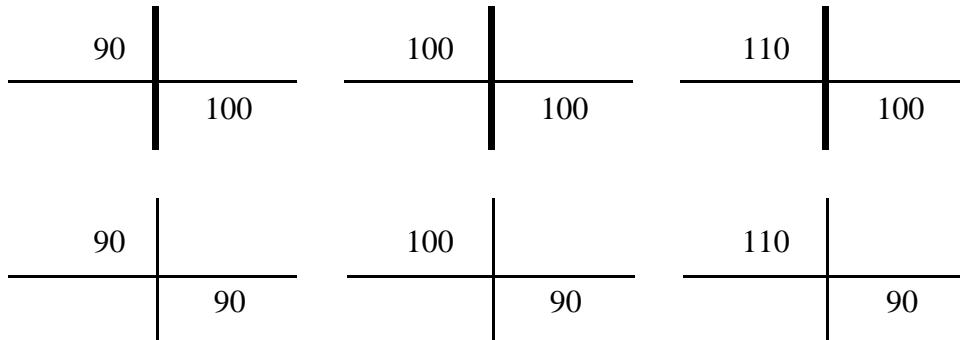


Gambar 4.1 Garis kotur perbukitan (Ordnance Survey, 2018)

E. Cara Kerja

1. *Ploting Grid*

Kertas dipersiapkan dengan menggunakan kertas millimeter. Setiap 10 cm (1 dm) diberi tanda *grid*.



2. Penentuan Arah Utara

Arah utara ke atas sebelum *ploting* supaya di atur agar kertas tersedia dapat memuat gambar luasan (area) yang dipetakan.

3. Penggambaran Titik *Polygon*

Setelah kertas dengan petunjuk *grid* (koordinat) titik – titik *polygon* diplotkan dengan memasukkan koordinat yang telah di dapat dari perhitungan. Untuk skala 1:200 berarti setiap 1 dm (10 cm) sama dengan 200 dm atau 20 m di lapangan. Dari hasil plotting di cek kembali dengan jarak sisi *polygon* dari hasil pengukuran langsung. Kalau sudah sesuai berarti *polygon*-nya sudah benar. Misalnya A dan B sudah diplotkan di peta jarak langsung (dari pengukuran) 100 m, berarti kalau dicek di atas peta panjangnya 50 cm berarti benar.

4. Penggambaran Titik Detail

Titik detail digambarkan dengan metode *ekstraplorasi* koordinat kutub. Pada cara ke satu titik detail ditentukan berdasarkan arah utara dengan *azimuth* sebesar α dengan jarak D. Pada cara kedua, digambarkan dengan jarak dan sudut, A-B adalah titik *polygon*, sedang letak kedudukan *instrument* di A penulisan cukup sampai cm. Sedang detail yang dimaksudkan adalah merupakan titik dari angka ketinggian.

5. Penggambaran Garis Tinggi (Kontur)

Setelah titik detail diplotkan, garis tinggi dapat di gambar dengan interpolasi *linier* dari 2 (dua) titik yang diplotkan ketinggiannya. Misalkan titik P (K. 90) dan Q (K. 95,5) adalah detail, persoalannya menentukan dimana posisi titik yang mempunyai ketinggian 90,05. Dengan interpolasi *linier* 90,05 (K. 90,05) atau

90,05 dapat ditentukan. Kalau akan dihitung dari P maka perhitungannya sebagai berikut :

Diketahui :

- a. Tinggi titik P = 90
- b. Tinggi titik Q = 95,5
- c. Jarak titik P-Q = 1000 mm
- d. Selisih tinggi atau elevasi yang digunakan adalah 0,05

Ditanya : Maka jarak titik P dengan ketinggian 90,05 ialah?

Jawab :

- a. Selisih ketinggian P dan Q = $Q - P$
 $= 95,5 - 90$
 $= 5,5$
- b. Jarak titik P dengan ketinggian 90,05 = $\frac{0,05}{5,5} \times 1000$
 $= 9,09$ mm

Demikian seterusnya, dengan menghubungkan titik tinggi yang sama ketinggiannya, garis kontur dapat digambarkan.

6. Pengkalkiran (*Tracing*)

Setelah peta asli (*original*) selesai di buat pada milimeter, tugas selanjutnya adalah memindahkan ke kertas kalkir (*tracing peper*). Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengkalkiran :

- a. Detail-detail dibuat sesuai dengan situasi yang digunakan.
- b. Ukuran rapido yang digunakan agar sesuai dengan *detail* yang digambar.
- c. Titik-titik tinggi dari *detail* yang digambar, dipilih yang jaraknya satu sama lain lebih kurang 2 cm atau 4 cm.
- d. Garis kontur dibuat dengan rapido 0,5 mm, dan setiap 5 (lima) kontur dibuat lebih tebal dari pada 0,2 mm.
- e. Ukuran kalkir sesuai yang diperlukan pemetaan dan keterangan-keterangannya.

7. Skala Peta

Pada penggambaran peta skala dapat dinyatakan dengan angka (skala numeris). Misalnya 1:500, 1:1000 dan seterusnya. Tetapi juga bisa dinyatakan dengan skala garis untuk lebih memudahkan membaca peta biasanya dibuat gabungan skala numeris dengan grafis.

F. Referensi

- Wongsotjitro, Soetomo. 1980. *Ilmu Ukur Tanah*. Yogyakarta: Kanisius. Frick, Ir.
Heinz. 1979. *Ilmu dan Alat Ukur Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.

BAB V

GARMIN

A. Pendahuluan

Saat ini perkembangan GPS demikian pesat seiring dengan kebutuhan manusia akan teknologi. Hal ini menyebabkan semakin banyaknya tipe GPS yang beredar di kalangan umum. Pada dasarnya GPS dibedakan menjadi 3 tipe yaitu GPS Navigasi, GPS Geodetik, dan Geodetik Dual Frekuensi. GPS Navigasi adalah GPS handheld yang mempunyai ketinggian 3-10 meter, biasanya bisa digenggam. Selain berfungsi sebagai perangkat navigasi juga bisa digunakan untuk pemetaan. GPS Geodetik adalah GPS yang mempunyai ketelitian tinggi sampai milimeter. Alat ini terdiri dari *base* dan *rover*. Sedangkan Geodetik Dual Frekuensi dapat memberikan ketelitian posisi hingga mencapai millimeter. Tipe ini biasa digunakan untuk aplikasi precise positioning seperti pembangunan jaring titik kontrol, survey deformasi dan geodinamika.

Salah satu tipe GPS Navigasi yang cukup familiar adalah GPS Garmin. GPS Garmin adalah salah satu jenis dari perangkat modern yang digunakan untuk menentukan lokasi saat ini dan menunjukkan rute terbaik untuk perjalanan ke tujuan yang ditentukan. Garmin merupakan GPS tipe navigasi yang digunakan untuk aplikasi mapping (pemetaan) dan GIS (*Geographic Information System*). GPS Garmin merupakan GPS yang *user friendly* (mudah digunakan) dan memiliki kemampuan dalam penerimaan satelit yang baik terutama untuk pengumpulan data di bawah kanopi yang lebat. GPS ini cukup bagus digunakan untuk mengambil posisi koordinat di lapangan. Kisaran harga yang tidak terlalu mahal membuat GPS ini banyak digunakan juga di bidang pendidikan sebagai bahan pembelajaran.

Kekurangan dari GPS Garmin adalah akurasi yang tidak bisa ditingkatkan dengan metode differential GPS sehingga akurasi yang dihasilkan tidak terlalu akurat. Adapun keakuratan dari GPS Garmin adalah $\pm 3-15$ m. Meskipun GPS Garmin mempunyai kelemahan tingkat akurasi di atas 1 meter, setidaknya dengan adanya GPS Garmin kita bisa menentukan posisi koordinat baik dengan sistem koordinat geografis (*longitu latitude*) maupun *Universla Transverse Mercator* (UTM).



Gambar 5. 1 Tampilan dan bagian-bagian dari GPS Garmin

B. Tujuan

1. Mengetahui dan mengenal alat GPS Garmin.
2. Mengetahui cara pengoperasian GPS Garmin.
3. Mengetahui alat-alat pendukung saat praktikum.

C. Alat

1. GPS Garmin

D. Cara Kerja

Untuk melaksanakan cara pengoperasian garmin, harus diperhatikan pula beberapa hal sebagai berikut:

1. Cara Memulai

a. Pemasangan Baterai

- 1) Putar cincin-D berlawanan arah jarum jam, dan tarik ke atas untuk melepas penutup.
- 2) Masukkan dua baterai AA dengan mengamati polaritasnya.
- 3) Pasang kembali penutup baterai, dan putarr cicin-D searah jarum jam.

b. Menghidupkan Perangkat

- 1) Tahan tombol power hingga logo Garmin muncul.

- 2) Tekan dua kali tombol power untuk membuka halaman status yang akan menampilkan ikon jaringan (kekuatan sinyal GPS), persentase baterai dan kecerahan layar Garmin.

c. Tombol Kunci



Gambar 5. 2 Tampilan dari tombol kunci-kunci GPS Garmin

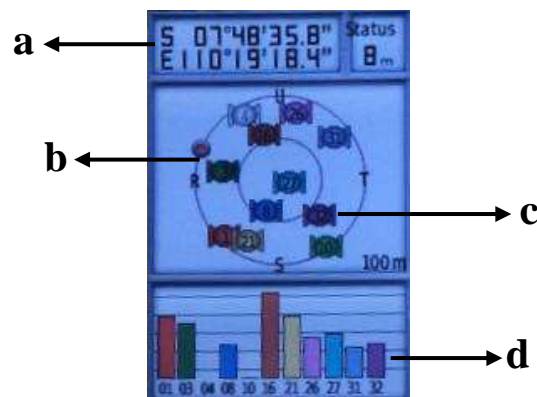
FIND	Pilih untuk membuka menu pencarian.
MARK	Pilih untuk menyimpan lokasi saat ini sebagai <i>waypoint</i> .
QUIT	Pilih untuk membatalkan atau kembali ke menu atau halaman sebelumnya.
ENTER	Pilih untuk memilih opsi dan menerima pesan.
MENU	Pilih untuk membuka menu opsi halaman yang saat ini terbuka. Pilih dua kali untuk membuka menu utama (dari halaman manapun).
PAGE	Pilih untuk menelusuri halaman utama.
▲▼◀▶	Pilih ▲, ▼, ◀, atau ▶ untuk memilih opsi menu dan gerakkan kursor peta.
IN	Pilih untuk memperbesar peta.
OUT	Pilih untuk memperkecil peta.

d. Pengaturan GPS Garmin

1. Pilih “Pengaturan” pada tombol “Menu” di layar utama.
2. Setelah itu akan muncul menu lainnya dari pengaturan, kemudian pilih **Sistem**: GPS (Normal), Bahasa (Indonesia), Tipe baterai (Alkaline), Interface (Garmin serial), lalu tekan “Quit” untuk kembali ke menu lainnya.
3. Pilih menu **Satuan**: Jarak Kecepatan (Meter), Ketinggian (meter, m/s), Kedalaman (Meter), Suhu (Celsius), Tekanan (Milibar), lalu tekan “Quit” untuk kembali ke menu lainnya.
4. Pilih menu **Format Posisi**: Format Posisi (hddd° mm’ ss.s”), Datum Peta (WGS 84), Peta Spheroid (WGS 84), lalu tekan “Quit” untuk kembali ke menu lainnya.
5. Pilih menu **Haluan**: Tampilan (Directional Letters), Referensi Utara (Benar), Go To Line (Bearing (Large)), Compass (Otomatis), Calibrate Compass (**Saat kalibrasi kompas lakukan putaran dengan perlahan serta posisi dan ketinggian tangan harus stabil, kalibrasi di lakukan sebanyak tiga kali yaitu putar, gulung, dan balik**), pastikan kalibrasi berhasil kemudian tekan “Quit”.

e. Cara Membuat Titik

1. Tekan tombol “Menu” di layar utama hingga menampilkan menu-menu layar.
2. Kemudian pilih menu **Satelit** hingga menunjukkan *status receiver* (alat Garmin), posisi dengan kekuatan signal satelit dan posisi *receiver* berdiri saat itu juga.



Gambar 5. 3 Tampilan Satelit Page

Adapun item-item pendukungnya sebagai berikut:

- a. "Koordinat", menunjukkan posisi tempat GPS.
 - b. "*Heading Bug*", menunjukkan arah pergerakan GPS.
 - c. "Jumlah Satelit", digambarkan dengan bulat kecil dan berwarna-warni. Semakin banyak dan kuat jumlah satelit yang diterima, maka pengukuran semakin valid. Jumlah satelit bukan merupakan patokan, akan tetapi kita melihat angka *accuracy* yang ada di layar (untuk GPS Garmin $\pm 3 - 15$ m).
 - d. *Diagram Batang*, menunjukkan kekuatan dari setiap satelite yang diterima.
3. Tekan tombol "**Mark**" untuk menyimpan lokasi saat ini sebagai *waypoint*, lalu ganti nama lokasi sesuai keinginan dengan cara menekan enter pada *waypoint name* dan *symbol*. **Lakukan hal yang sama pada lokasi yang ingin di cari titik koordinat.**



Gambar 5. 4 Tampilan *Mark WayPoint*

4. Setelah semua selesai pilih **OK** lalu tekan **ENTER**.
- f. Cara Mencari dan Melihat Titik Koordinat
1. Masuk ke menu "Kelola Titik".
 2. Pilih dan tekan enter pada salah satu titik atau jejak yang akan dilihat kembali titik koordinatnya.

E. Referensi

- Farida, A., & Rosalina, F. (2020). Pelatihan Dasar-Dasar Pengoperasian GPS Garmin Bagi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong. *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 2(1), 47–56. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v2i1.995>
- Sardiana, I. K. (2015). *Penuntun praktikum sistem informasi sumverdaya lahan dan pertanian penunjang pariwisata*.

BAB VI

PENGOLAHAN DENGAN *SOFTWARE*

A. Pendahuluan

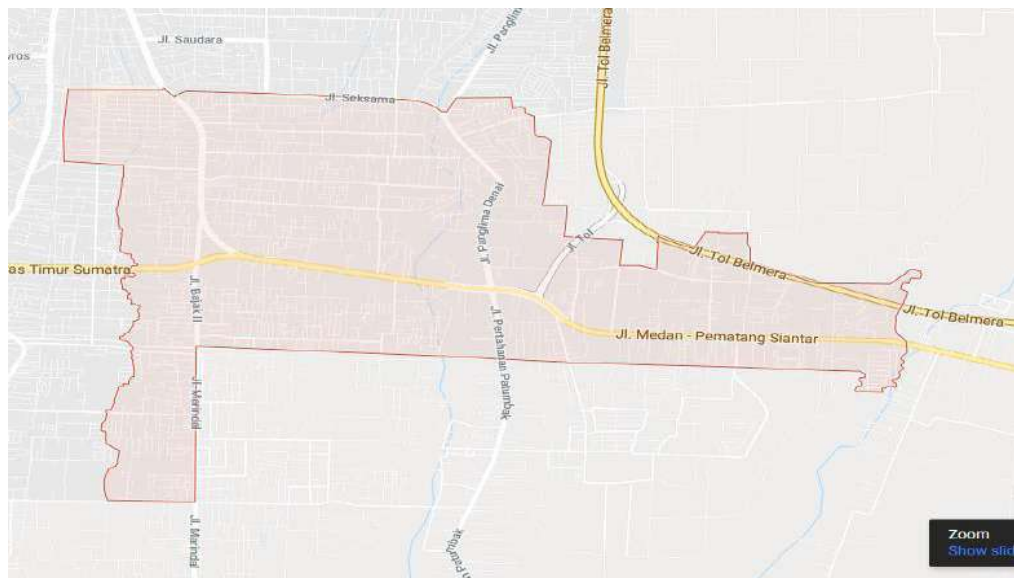
Pada bab ini akan di jelaskan langkah-langkah pengolahan data dengan menggunakan aplikasi ArcGIS dan Mapsource.

B. Maksud dan Tujuan

1. Mengetahui langkah-langkah pemetaan dengan menggunakan ArcGIS dan Mapsource.
2. Mengetahui cara membuat peta administrasi.
3. Mengetahui cara membuat peta kontur dari data GPSmap 62s dan *Theodolite*.
4. Mengetahui cara memunculkan data *overlay* pada peta guna lahan dan administrasi yang telah dibuat.

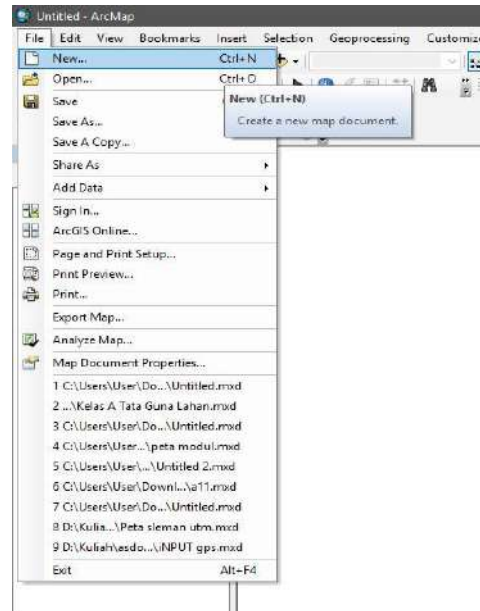
C. Langkah-langkah Pemetaan Administrasi

1. Carilah daerah yang akan kita jadikan peta guna lahan dengan bantuan Google Maps, lalu masukkan daerah yang ingin kita cari pada kolom pencarian.



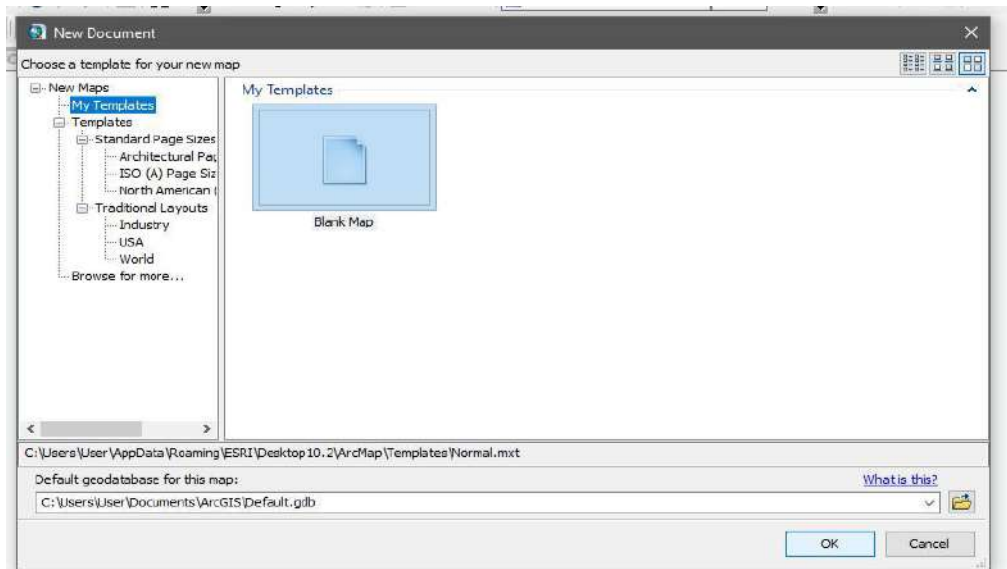
Gambar 6. 1 Peta Kecamatan Medan Amplas

- Setelah itu, simpan gambar peta tadi dengan menggunakan Paint. Lalu buka peta tadi dengan aplikasi ArcGIS dengan cara *double* klik pada *icon* di-*desktop* atau ketik ArcMap pada kolom pencarian.
- Setelah terbuka, pilih *file* lalu pilih *new* atau tekan *ctrl+n* pada *keyboard* untuk membuat *layer* baru.



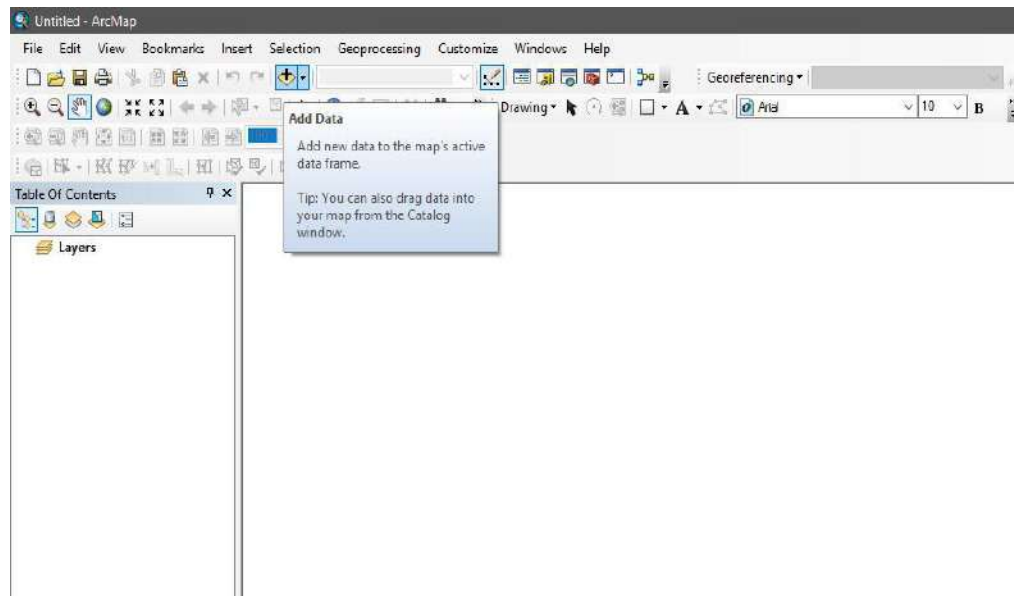
Gambar 6. 1 Tampilan Membuat *Layer* Baru

- Akan muncul kotak dialog *new document*, pilih *blank map*, lalu klik OK.



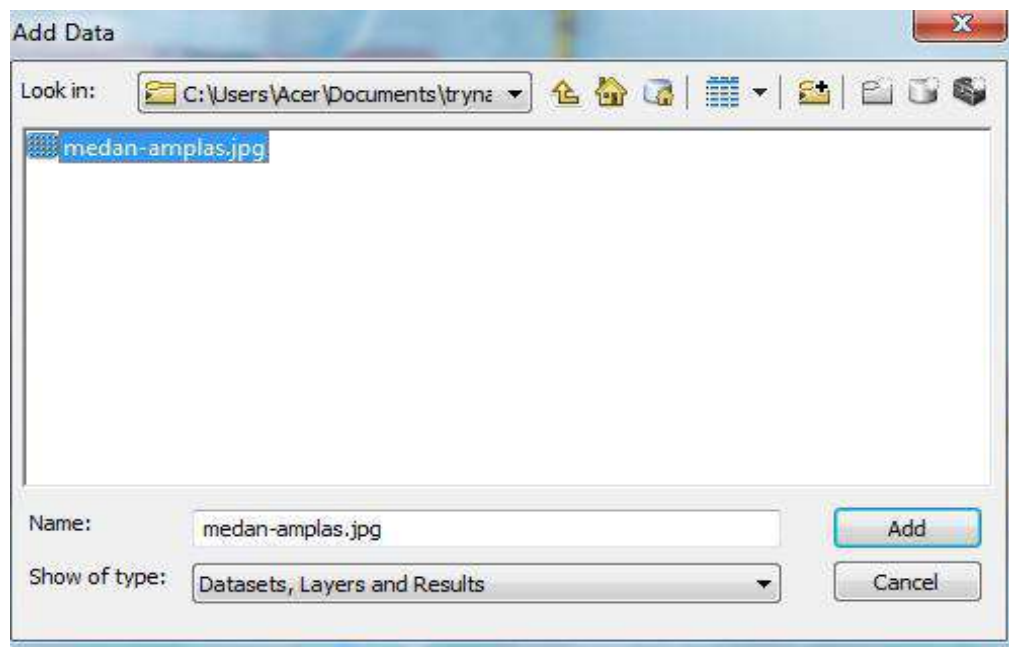
Gambar 6. 2 Tampilan Kotak Dialog *New Document*

- Untuk memunculkan gambar peta yang telah diambil melalui Google Maps, klik *add data*.



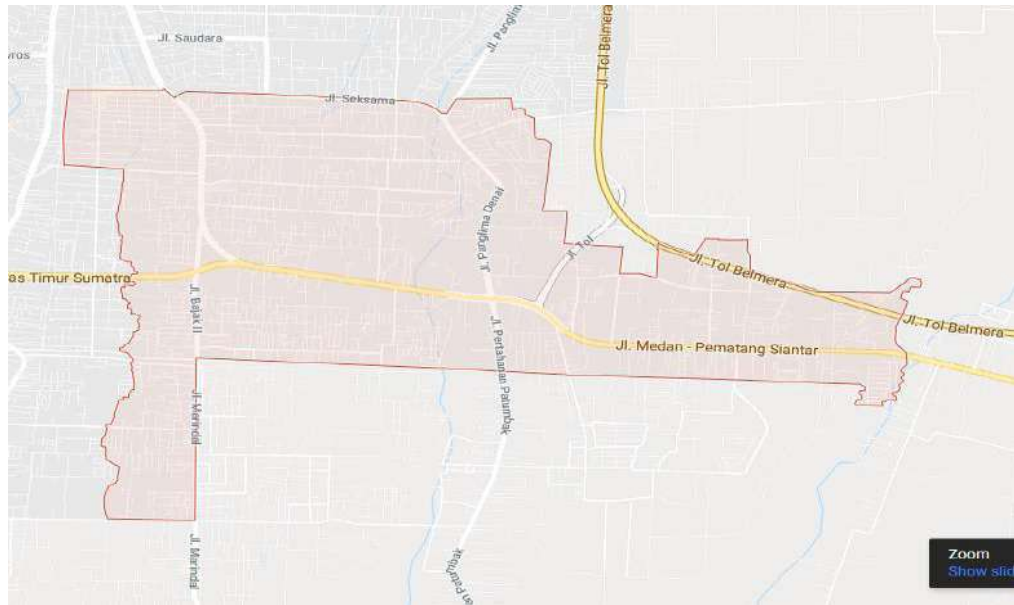
Gambar 6. 3 Tampilan Memasukkan Peta

- Setelah itu, cari peta yang telah kita ambil tadi di penyimpanan *folder* dengan cara klik *connect to folder*, lalu cari *folder* yang berisi peta yang telah diambil. Lalu pilih peta yang akan digunakan, klik *add*.



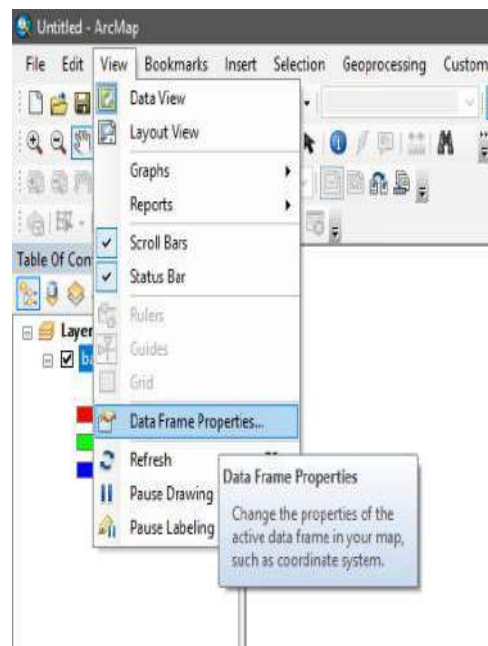
Gambar 6. 4 Tampilan Kotak Dialog *Add Data*

- Setelah terbuka, hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



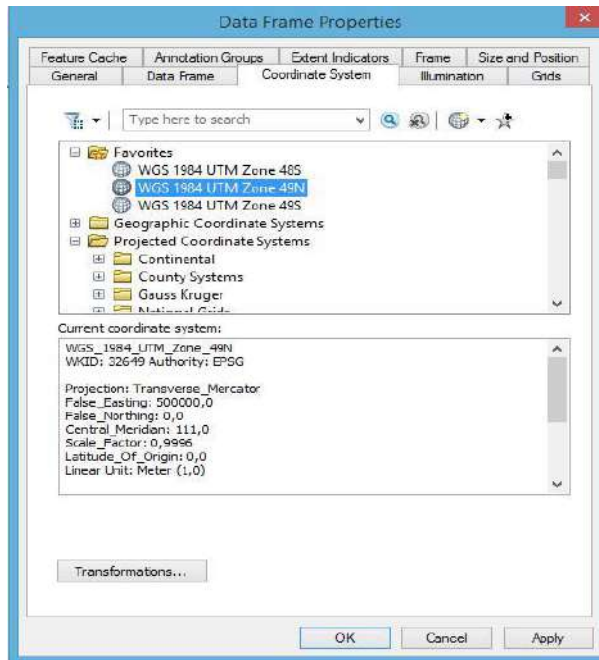
Gambar 6. 5 Tampilan Peta Kecamatan Medan Amplas dalam ArcGIS

- Ubah koordinat yang akan digunakan dengan cara klik menu *view* pada *toolbar* lalu pilih *data frame properties*.



Gambar 6. 6 Tampilan *Menu View*

9. Untuk mengubah koordinat yang akan digunakan, pilih *coordinate system*, lalu pilih *projected coordinate system*, pilih *UTM*, kemudian pilih *WGS 1984*. Sesuaikan dengan letak daerah yang akan digunakan, karena letak daerah berada dibawah garis katulistiwa, pilih *northern hemisphere*, lalu pilih *WGS 1984 UTM Zone 49N*. lalu klik OK.



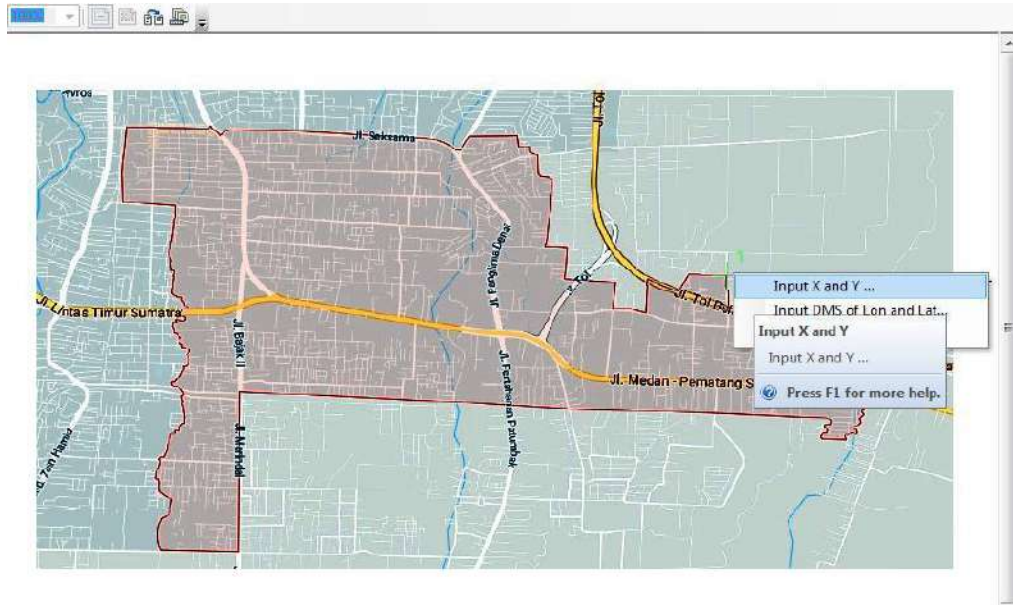
Gambar 6. 7 Tampilan Kotak Dialog *Data Frame Properties*

10. Selanjutnya buka aplikasi pengubah koordinat geografis ke *UTM*. Pada saat praktikum ini, kalian dapat mencari di kolom pencarian Google, kemudian ketik *www.yogantara.info*.



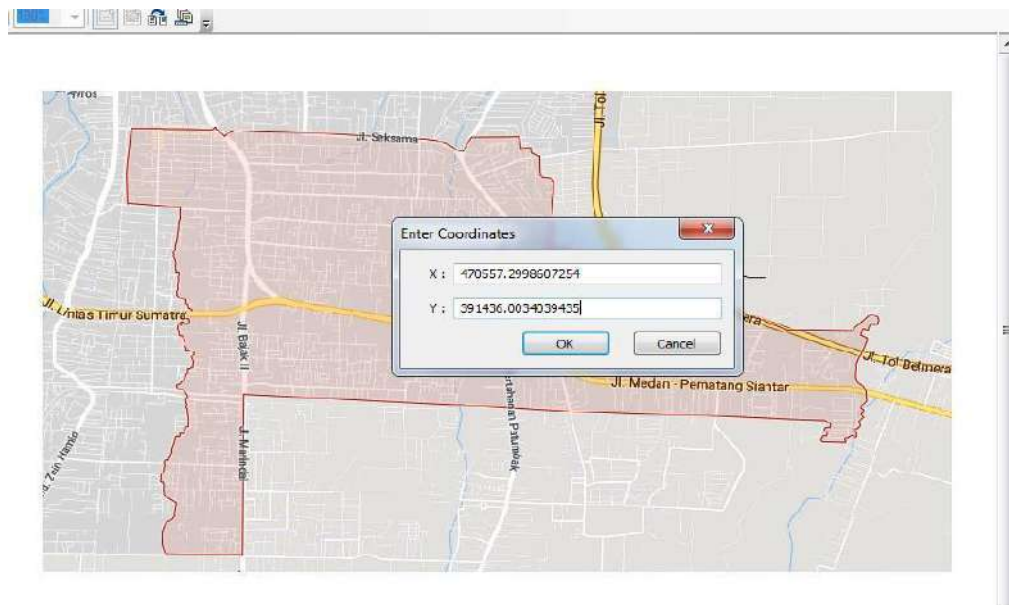
Gambar 6. 8 Tampilan Aplikasi Pengubah Koordinat

11. Setelah koordinatnya diketahui dan diubah ke *UTM*, masukkan koordinat tadi dengan cara klik *add control point*, lalu pilih *input X and Y*.



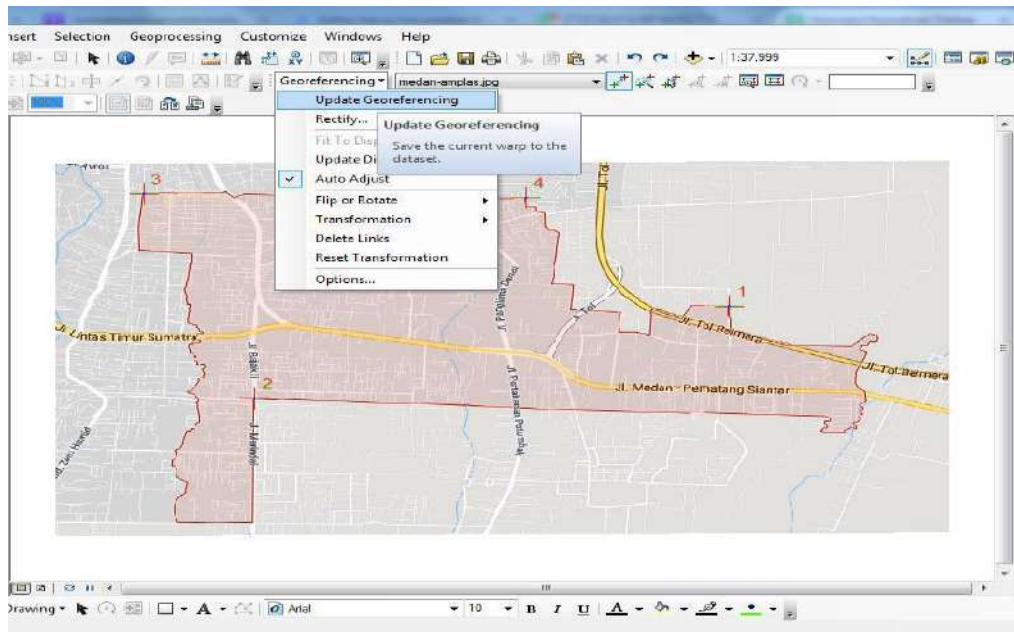
Gambar 6. 9 Tampilan Memasukkan Titik Kontrol

12. Masukkan koordinat tadi kedalam kotak dialog *enter coordinates*. Ulangi langkah tersebut dan buatlah sebanyak empat titik kontrol di sekitar peta.



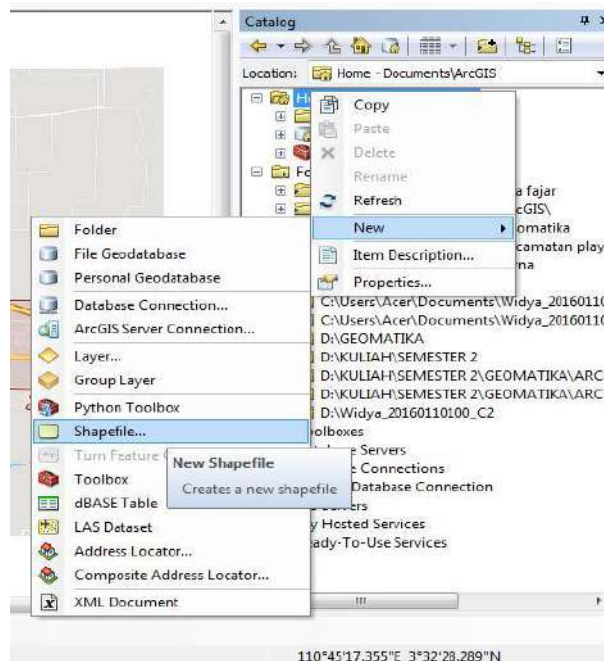
Gambar 6. 10 Tampilan Memasukkan Titik Kontrol

13. Setelah semua koordinat atau titik kontrol dimasukkan, pilih *georeferencing* kemudian klik *update georeferencing*. Hal ini bertujuan untuk memperbarui dan menyesuaikan koordinat peta dalam ArcGIS dengan koordinat sesungguhnya.



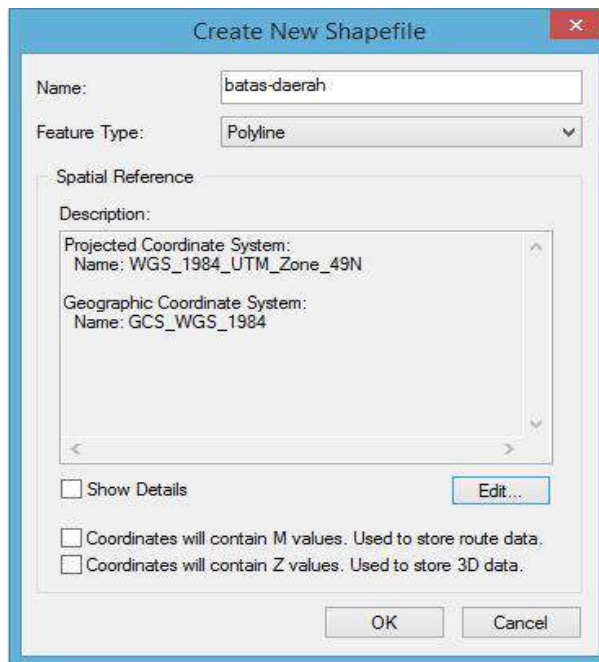
Gambar 6. 11 Tampilan Menu Georeferencing

14. Buatlah batas-batas wilayah dari peta tersebut, dengan cara klik menu *catalog*, klik kanan pada *folder* tempat kita menyimpan peta, lalu pilih *new*, pilih *shapefile*.



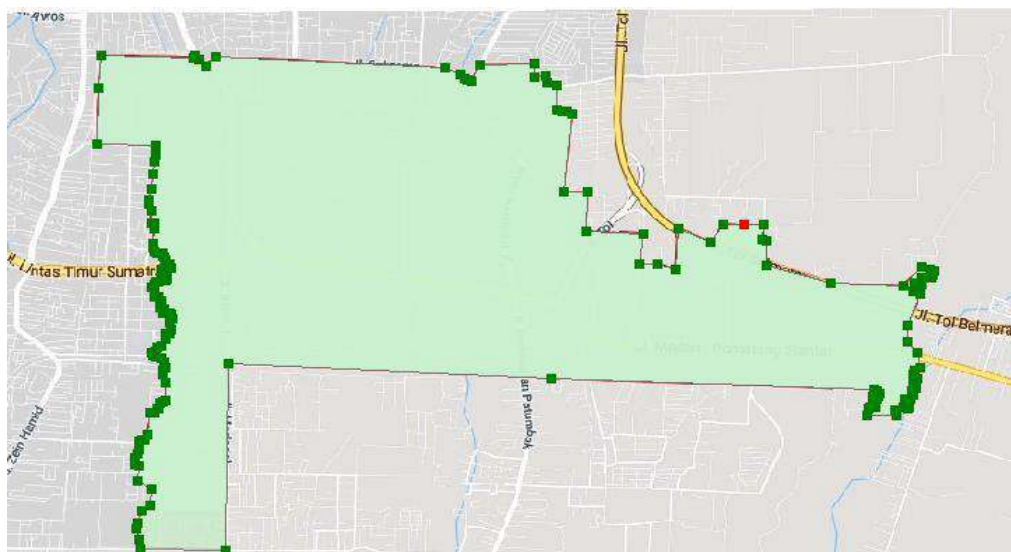
Gambar 6. 12 Tampilan Menu Catalog

15. Setelah itu, isi nama batas yang akan kita mau buat, untuk *feature type* pilih *polyline* karena kita akan membuat garis. Untuk *description*, klik *edit* lalu pilih *coordinate system*, pilih *projected coordinate system*, pilih *UTM*, kemudian pilih *WGS 1984*. Sesuaikan dengan letak daerah yang akan digunakan, karena letak daerah berada dibawah garis katulistiwa, pilih *northern hemisphere*, lalu pilih *WGS 1984 UTM Zone 49 N*, lalu klik OK.



Gambar 6. 13 Tampilan Kotak Dialog *Create New Shapefile*

16. Buatlah batas yang tadi kita masukkan, klik *editor*, lalu pilih *start editing*. Setelah selesai, *double* klik lalu pilih menu *editor*, lalu pilih *stop editing*.



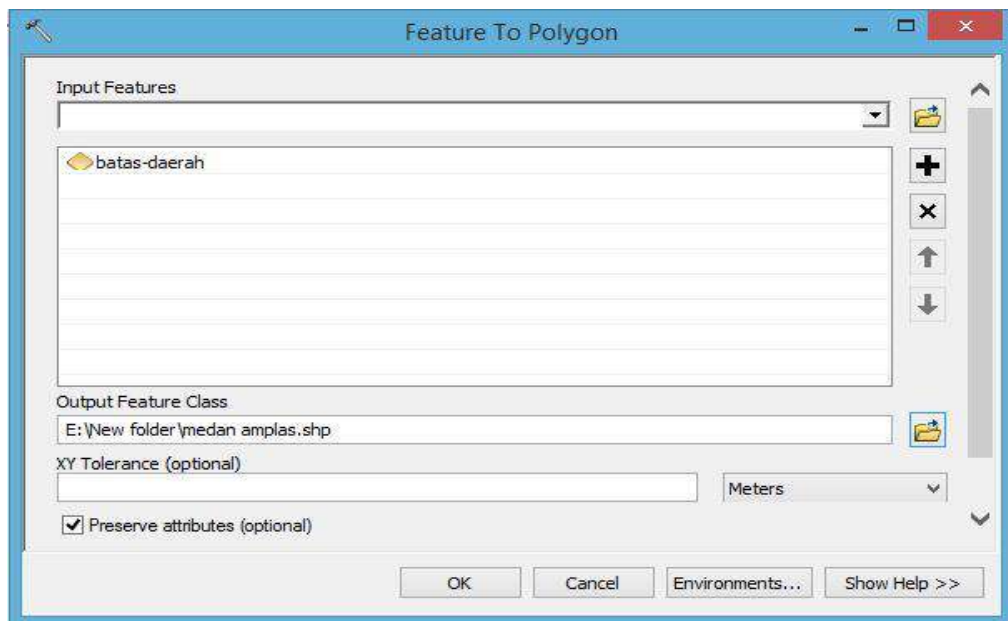
Gambar 6. 14 Tampilan Batas Daerah yang Telah Dibuat

17. Setelah batas tersebut selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *polygon* dari batas daerah yang telah kita buat. Klik menu *arctoolbox*, pilih *data management tools*, pilih *features*, pilih lagi *feature to polygon*.



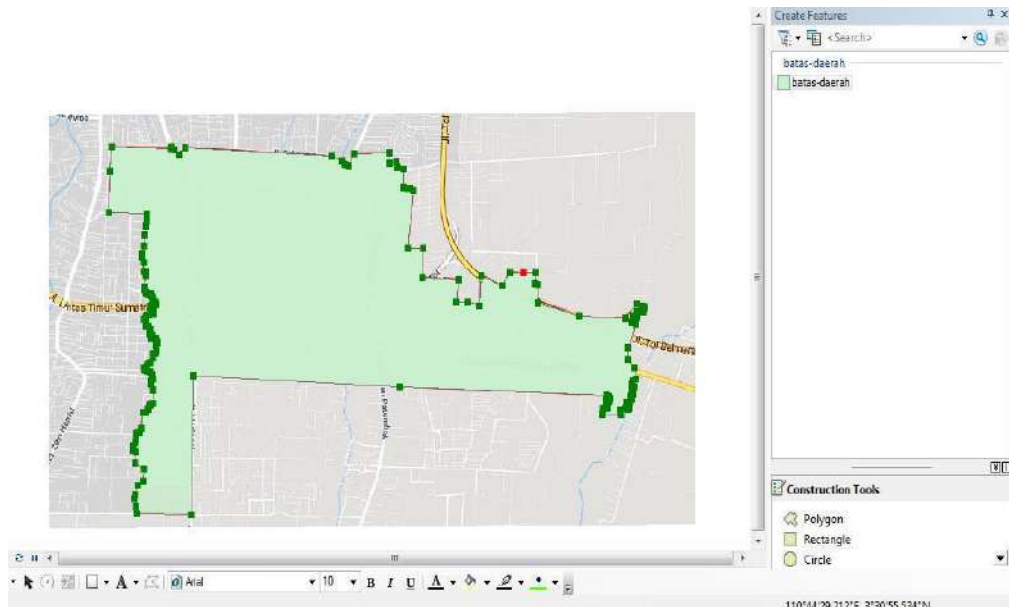
Gambar 6. 15 Tampilan Menu *Arctoolbox*

18. Setelah kalian pilih menu tadi, akan muncul kotak dialog *feature to polygon*. Pada kolom *input features*, masukkan batas-batas wikayah yang telah dibuat. Lalu pada kolom *output features class*, klik pada gambar *folder*, lalu masukkan nama baru untuk dibuat *layer* baru. Setelah selesai klik OK.



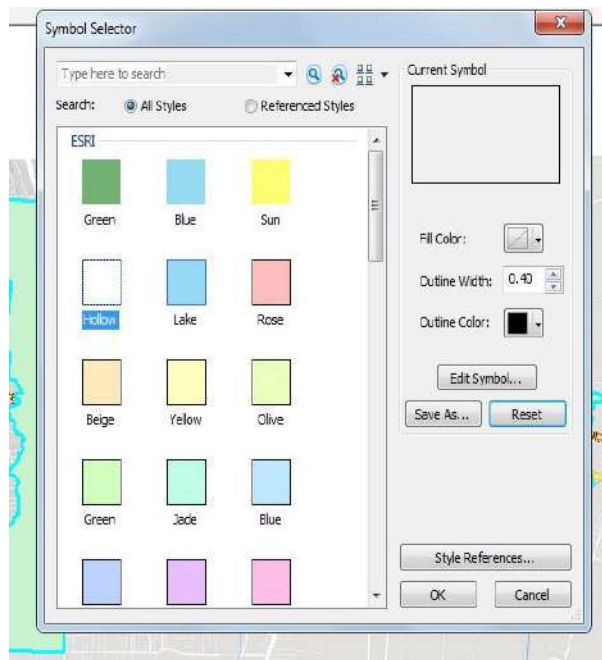
Gambar 6. 16 Tampilan Kotak Dialog *Feature to Polygon*

19. Tunggu prosesnya sampai selesai, setelah selesai akan muncul pemberitahuan di sebelah pojok kanan bawah *layer* dan hasilnya akan seperti pada gambar dibawah ini.



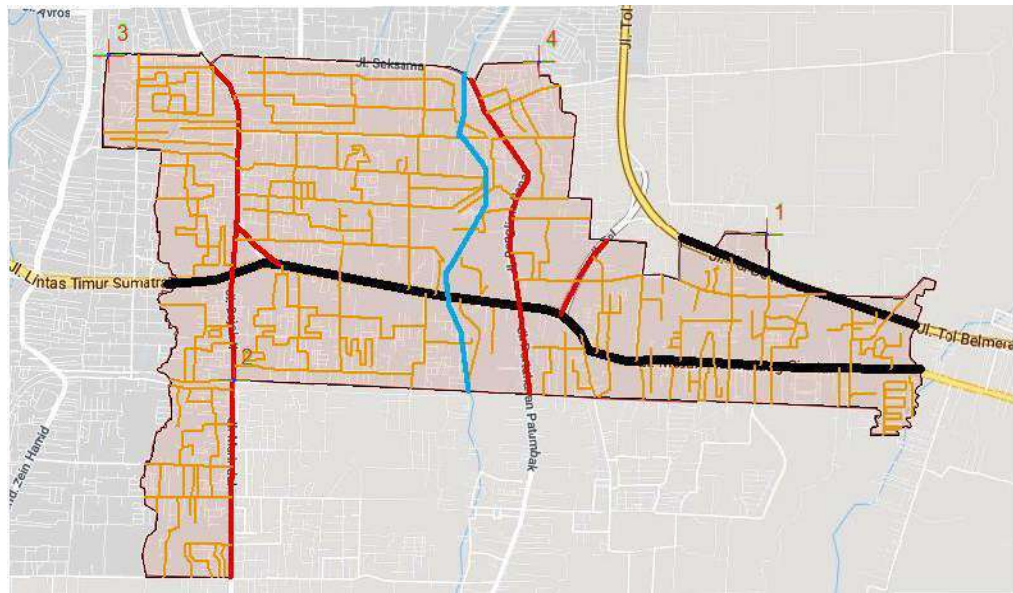
Gambar 6. 17 Tampilan Peta yang telah Dibuat *Polygon*

20. Setelah itu, buatlah jalan dan sungai pada peta tersebut. Sebelumnya, ubah warna *polygon* menjadi *hollow* agar tidak menutupi wilayah yang akan dibuat peta tata guna lahan.



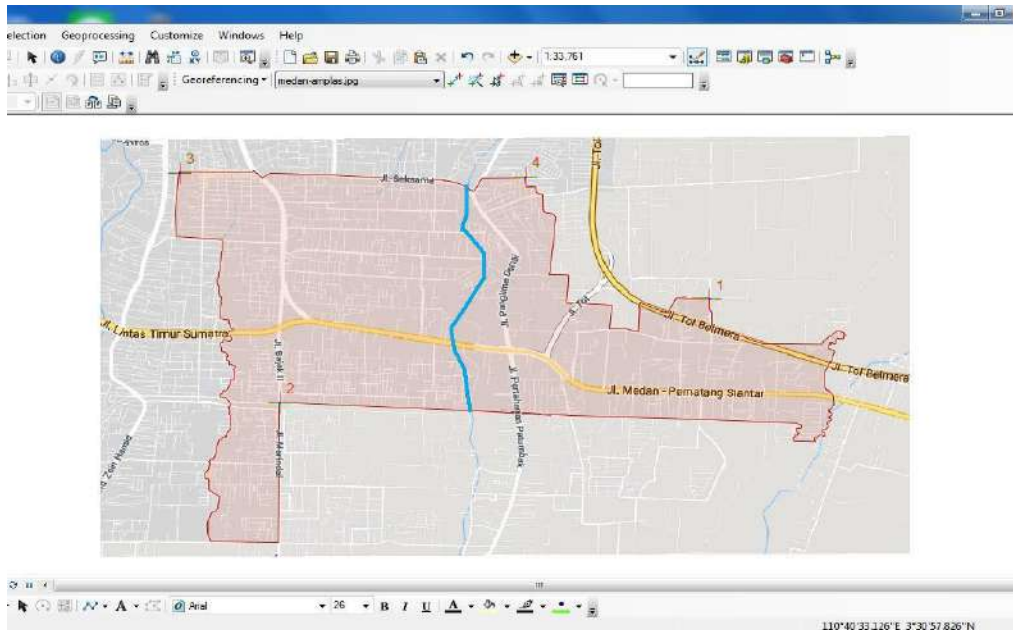
Gambar 6. 18 Tampilan Menu *Symbol Sector*

21. Buatlah jalan yang terdapat pada peta tersebut, cara sama dengan seperti membuat batas wilayah seperti yang telah diterangkan diatas.



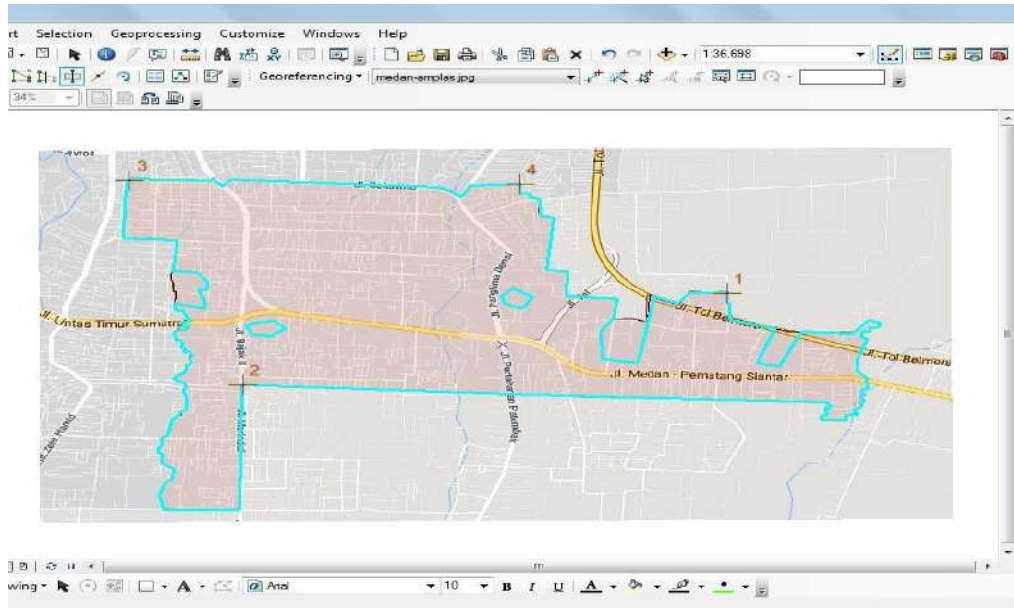
Gambar 6. 19 Tampilan Jalan

22. Selanjutnya buatlah sungai yang ada di dalam peta tersebut dengan cara yang sama.



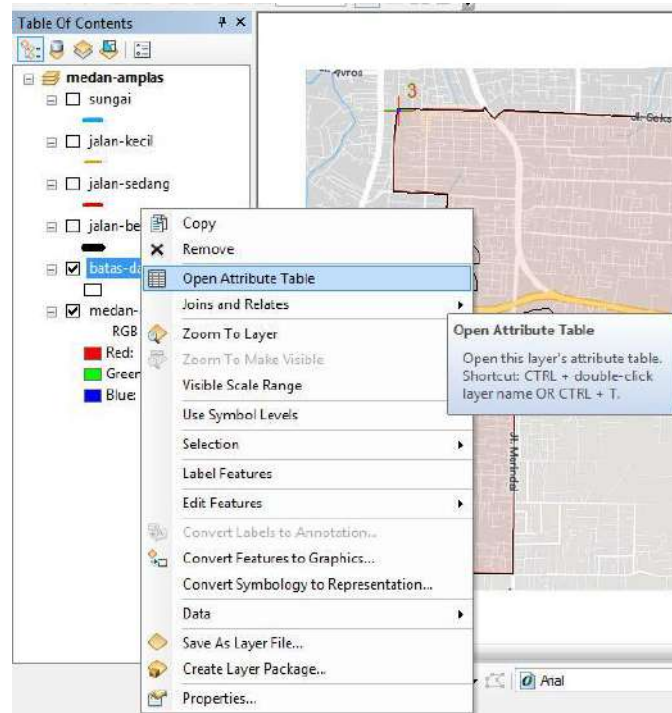
Gambar 6. 20 Tampilan Sungai

23. Setelah itu, bagi wilayah dalam peta menjadi beberapa bagian, dengan cara klik *editor*, pilih *start editing*. Klik sekali pada peta, lalu pilih *cut polygon tools*. Setelah selesai klik *editor* lalu pilih *stop editing*.



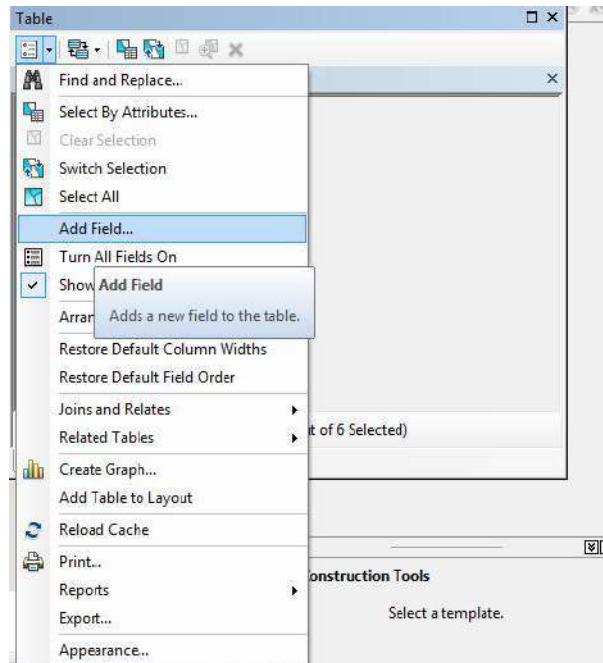
Gambar 6. 21 Tampilan Wilayah yang telah Dibagi

24. Untuk memberi nama wilayah pada peta yang telah dibagi tadi, klik kanan pada *layer* “medan-amplas”, kemudian pilih *open attribute table*.



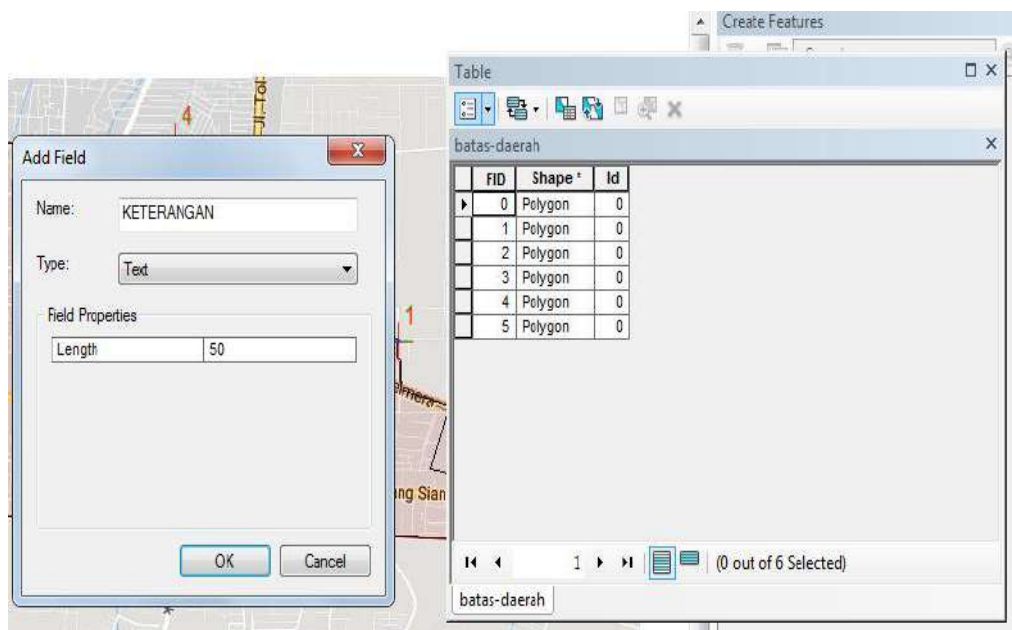
Gambar 6. 22 Tampilan Membuat Nama pada Wilayah

25. Setelah itu akan muncul tabel. Untuk menambahkan kolom pada tabel, klik *table options*, lalu pilih *add field*.



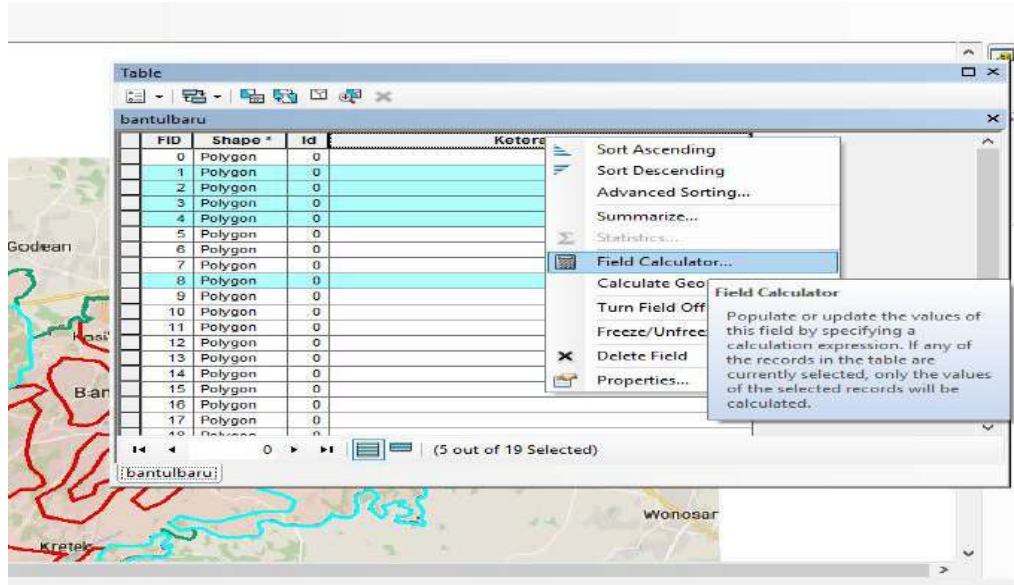
Gambar 6. 23 Tampilan Menu Table Options

26. Setelah itu, pada kotak dialog *add field*, isi nama kolom dan pilih tipe yang akan digunakan. Karna akan menampilkan teks, maka ubah *type* tersebut ke bentuk *text*. Lalu klik OK.



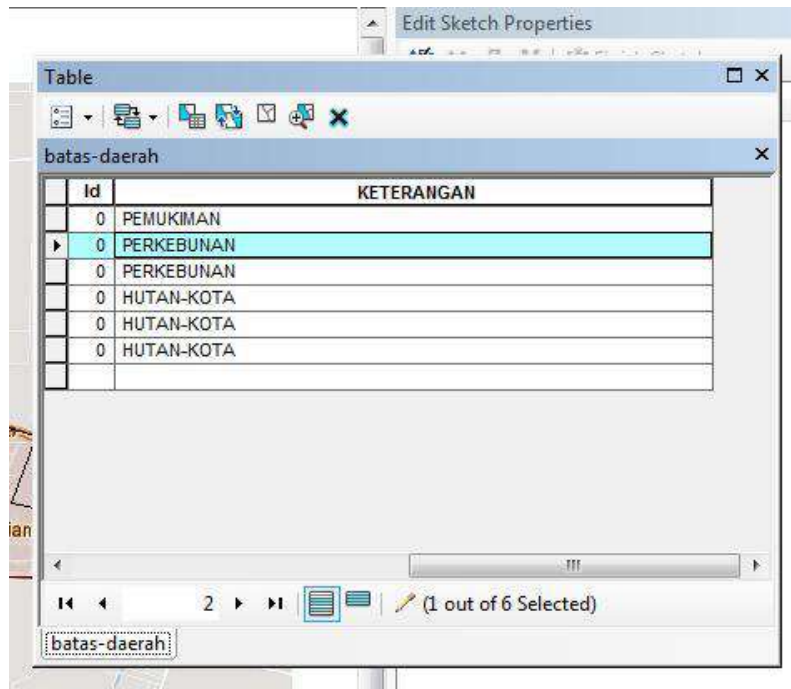
Gambar 6. 24 Tampilan Memilih Jenis Kolom

27. Setelah itu, masukkan nama sesuai dengan wilayah yang telah kita buat tadi. Caranya bisa dengan klik *editor*, pilih *start editing* lalu isi di dalam kolom, atau dengan cara klik kolom yang ingin diisi namanya, lalu klik kanan pilih menu *field calculator*. Kemudian isi sesuai kebutuhan.



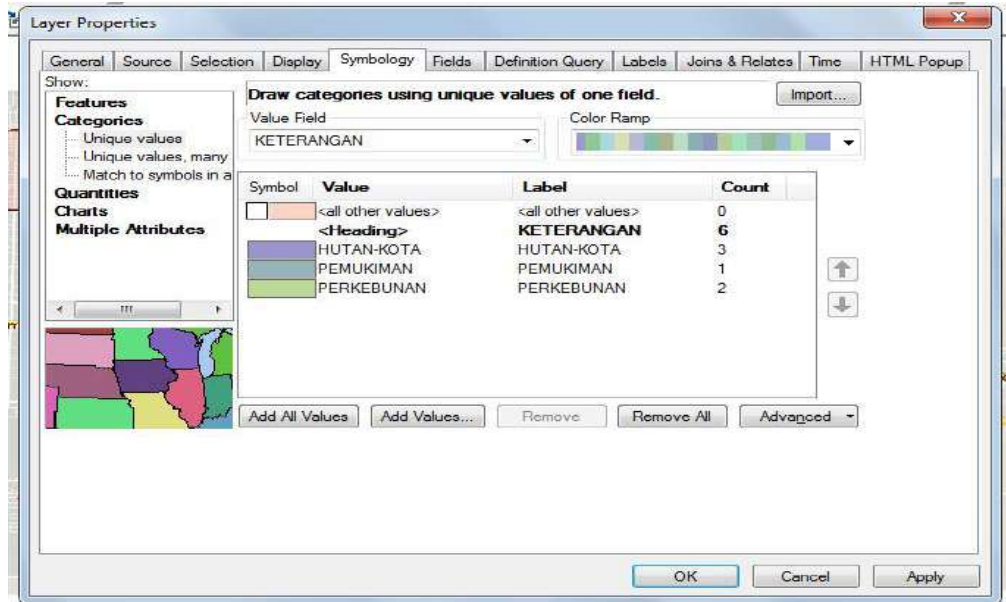
Gambar 6. 25 Tampilan Pemberian Nama pada Kolom

28. Setelah selesai, hasilnya akan seperti pada gambar dibawah ini.



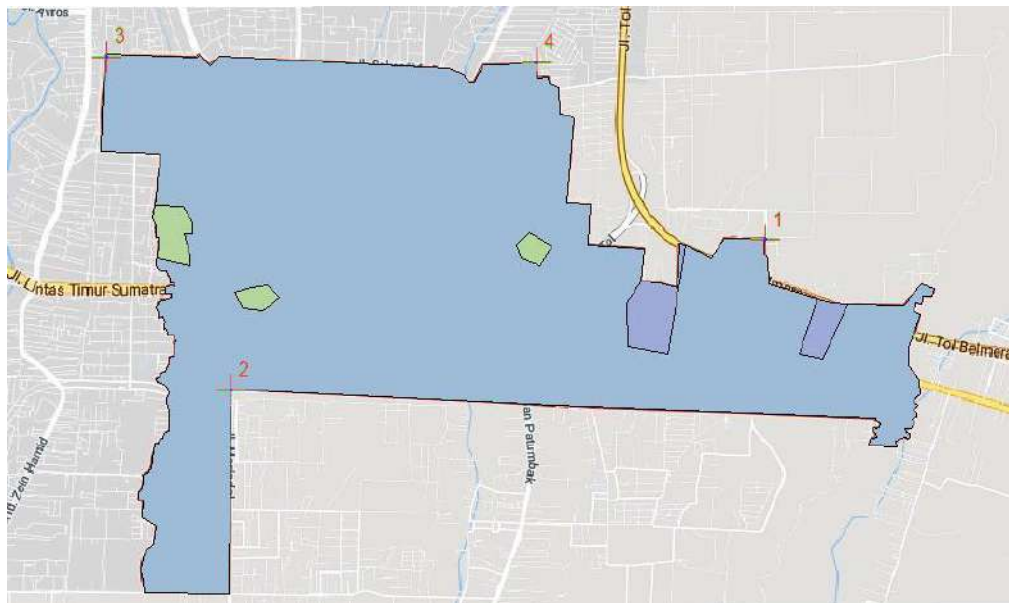
Gambar 6. 26 Tampilan pada Kolom Keterangan

29. Setelah diberi nama wilayah, langkah selanjutnya adalah membedakan warna wilayah berdasarkan guna lahan wilayah tersebut. Caranya *double* klik pada *layer* “medan-amplas”, lalu pada *layer properties* pilih *symbology*. Klik *categories* pilih *unique values*. Lalu ganti keterangan pada *value field*, pilih *add all values*, klik OK.



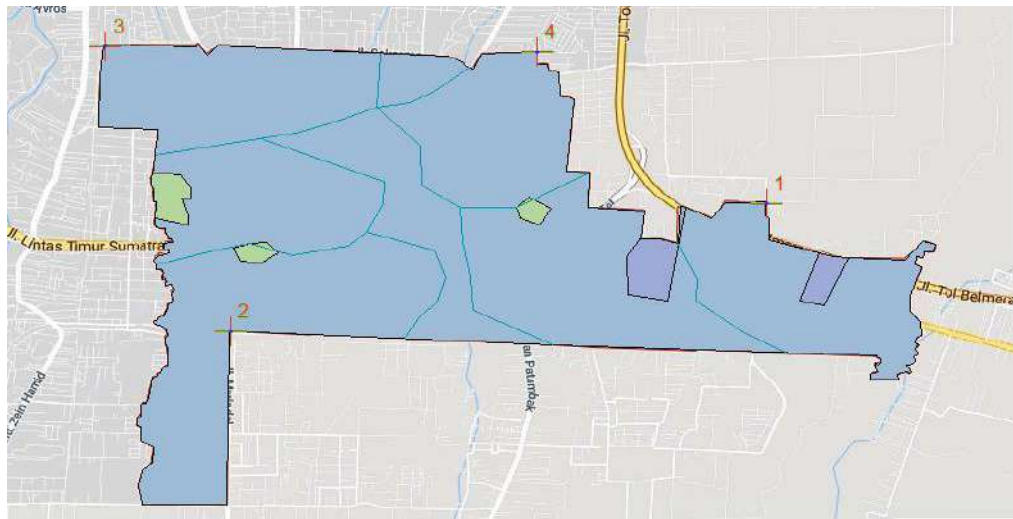
Gambar 6. 27 Kotak Dialog *Layer Properties*

30. Setelah selesai, maka hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



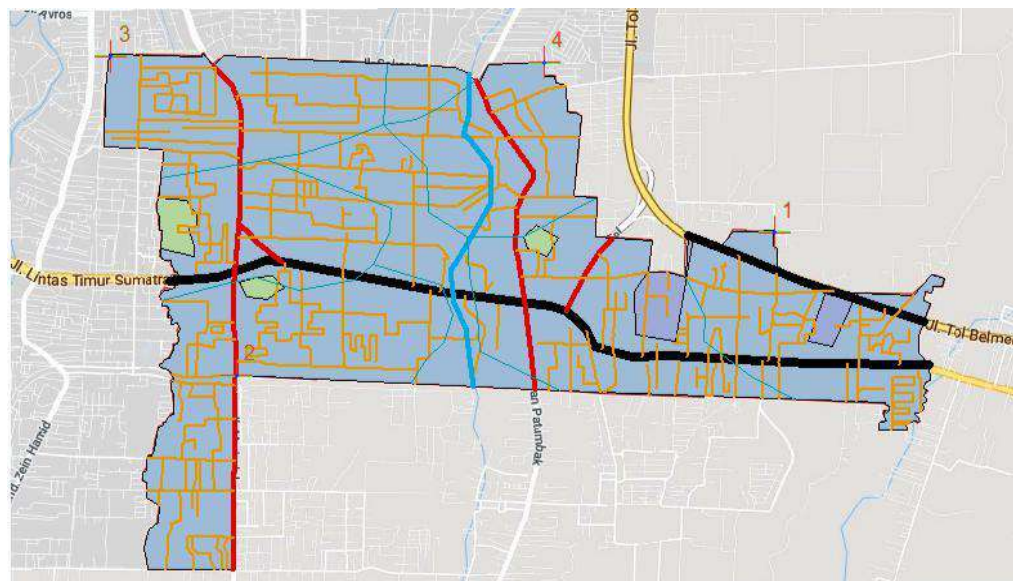
Gambar 6. 28 Pembagian Warna Sesuai dengan Guna Lahan

31. Setelah itu, buat batas wilayah sesuai dengan pembagian wilayah pada daerah aslinya. Caranya sama dengan membuat jalan dan sungai pada langkah sebelumnya. Hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



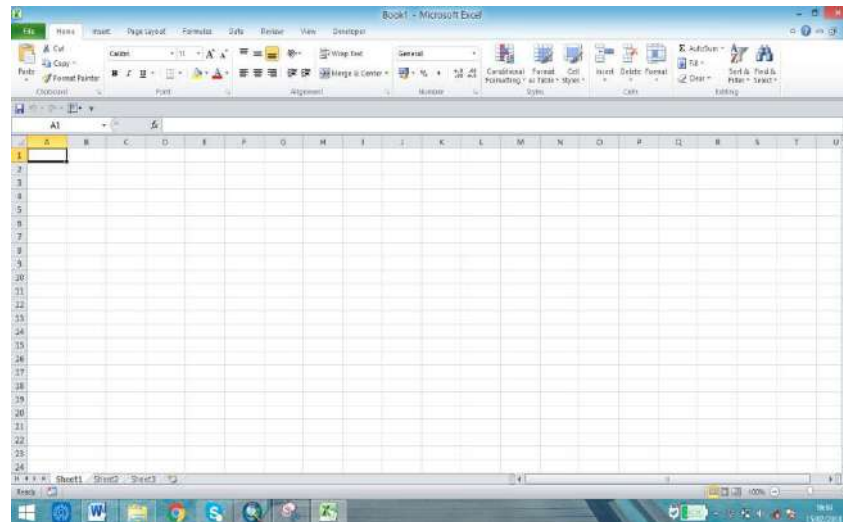
Gambar 6. 29 Pembagian Wilayah Kecamatan Medan Amplas

32. Setelah selesai, aktifkan kembali semua *layer*, maka hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



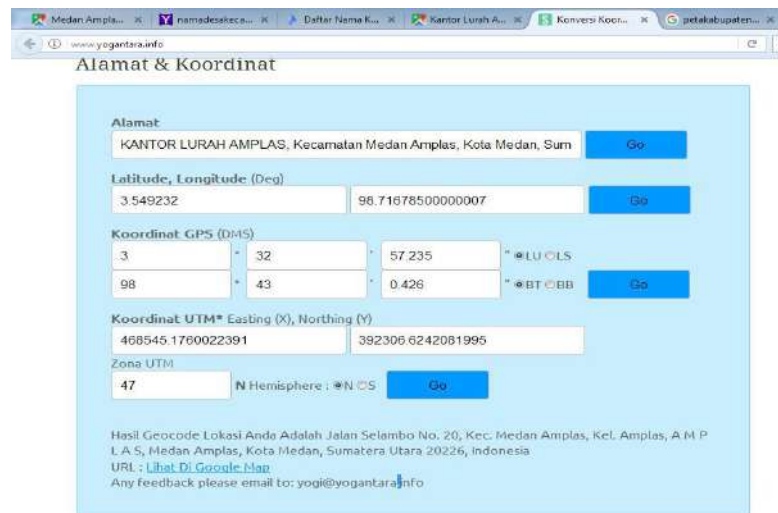
Gambar 6. 30 Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Medan Amplas

33. Setelah selesai membuat peta guna lahan, selanjutnya adalah membuat titik-titik letak kantor kelurahan/desa. Sebelumnya bukalah aplikasi Microsoft Excel.



Gambar 6. 31 Tampilan Microsoft Excel

34. Sama seperti langkah pembuatan titik-titik kontrol, letak kantor kelurahan/desa juga harus diubah koordinatnya menjadi *UTM* dengan memakai aplikasi.



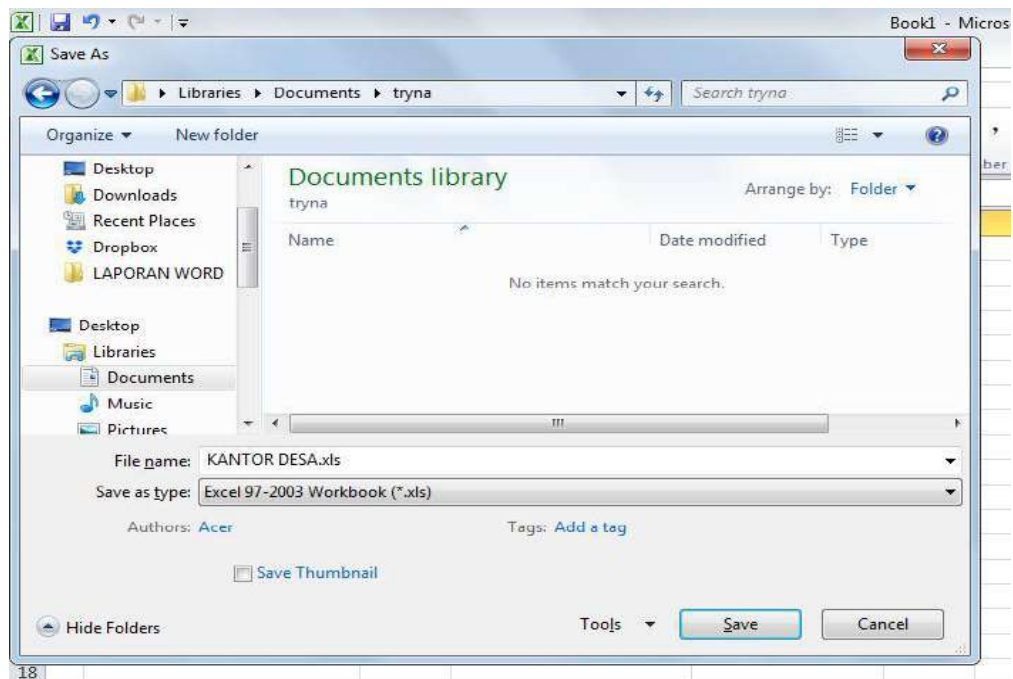
Gambar 6. 32 Tampilan Aplikasi Pengubah Koordinat

35. Setelah didapat titik-titik koordinatnya, ubah koordinat yang masih berupa geografis menjadi *UTM* dan simpan didalam Microsoft Excel.

		X	Y
	NAMA KELURAHAN KECAMATAN MEDAN AMPLAS		
	NAMA DESA		
1	Kelurahan/Desa Harjosari I	466817.4971905350	391670.0832391740
2	Kelurahan/Desa Harjosari II	466355.0895509900	390754.9081940420
3	Kelurahan/Desa Timbang Del	469224.4087229540	390324.8472657450
4	Kelurahan/Desa Bangun Mulia	471499.2087460150	390429.0817019790
5	Kelurahan/Desa Sitirejo II	466555.4743890630	392359.9779221550
6	Kelurahan/Desa Sitirejo III	465381.3317601190	392485.8028988120
7	Kelurahan/Desa Amplas	468545.1760022390	392306.6242081990

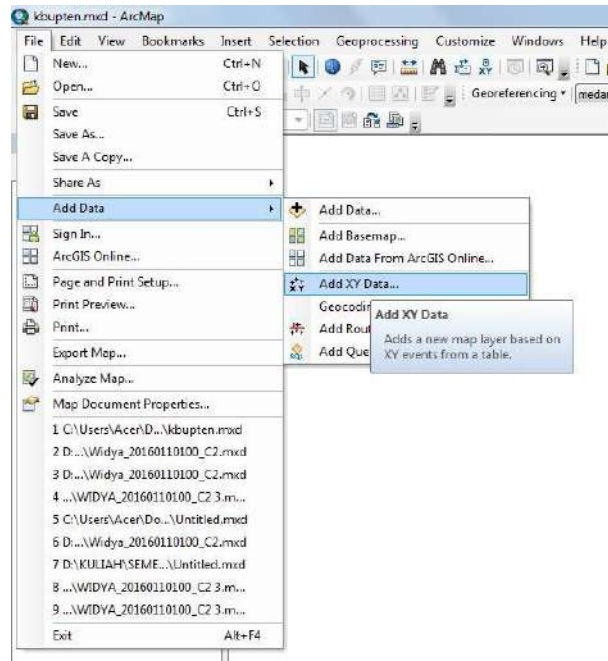
Gambar 6. 33 Tampilan Koordinat *UTM* pada Microsoft Excel

36. Setelah semua koordinat dimasukkan dan dibedakan sesuai X dan Y, maka simpan koordinat tadi kedalam format *Excel 97-2003 Workbook*.



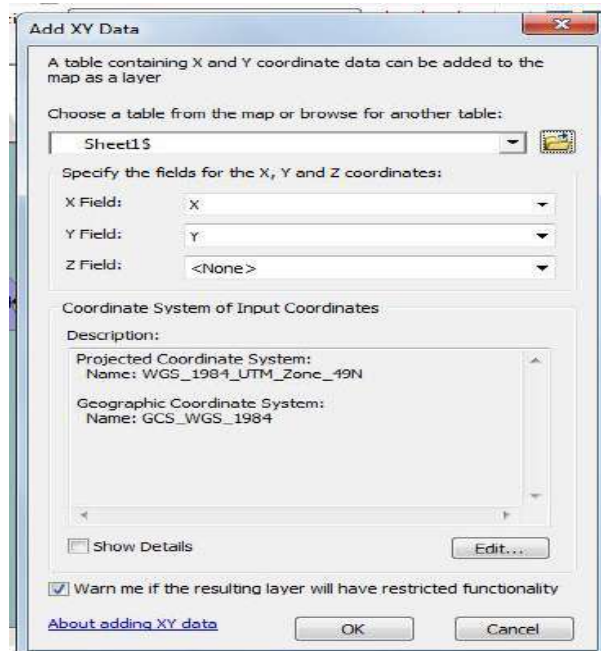
Gambar 6. 34 Tampilan Menu *Save As*

37. Setelah itu, masukkan data dalam Microsoft Excel tadi ke dalam ArcGIS, dengan cara klik menu *file*, pilih *add data*, lalu pilih *add xy data*.



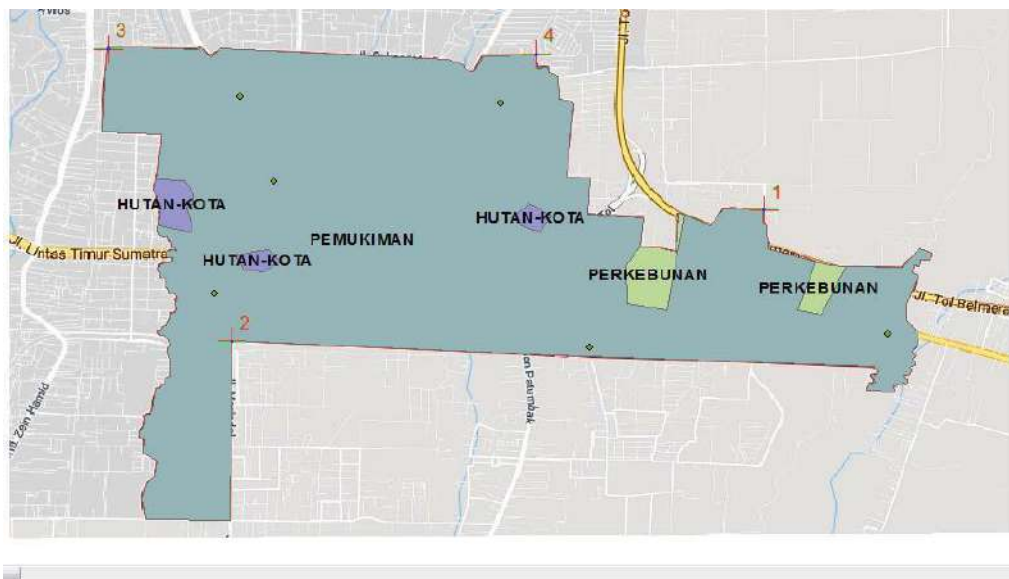
Gambar 6. 35 Tampilan Menu File pada Toolbar

38. Selanjutnya, akan muncul kotak dialog *add xy data*, klik gambar *folder* lalu pilih *file* yang berisi dat koordinat tadi. Setelah itu klik OK.



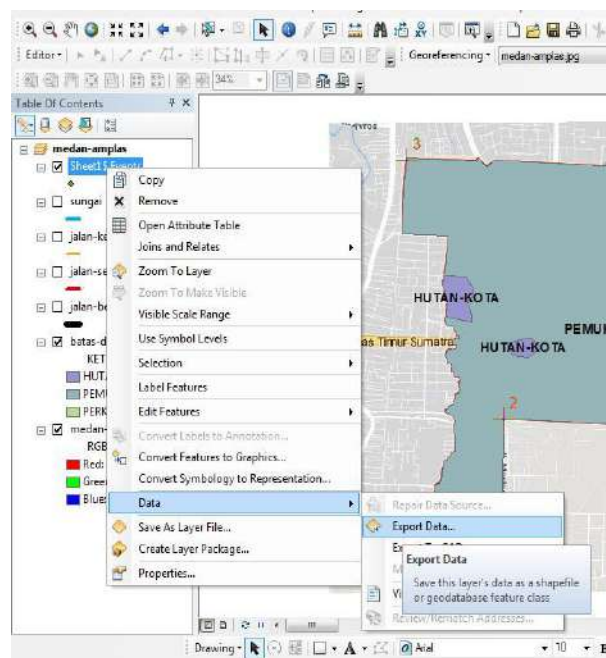
Gambar 6. 36 Tampilan Menu Add XY Data

39. Setelah itu, hasilnya akan pada seperti gambar di bawah ini.



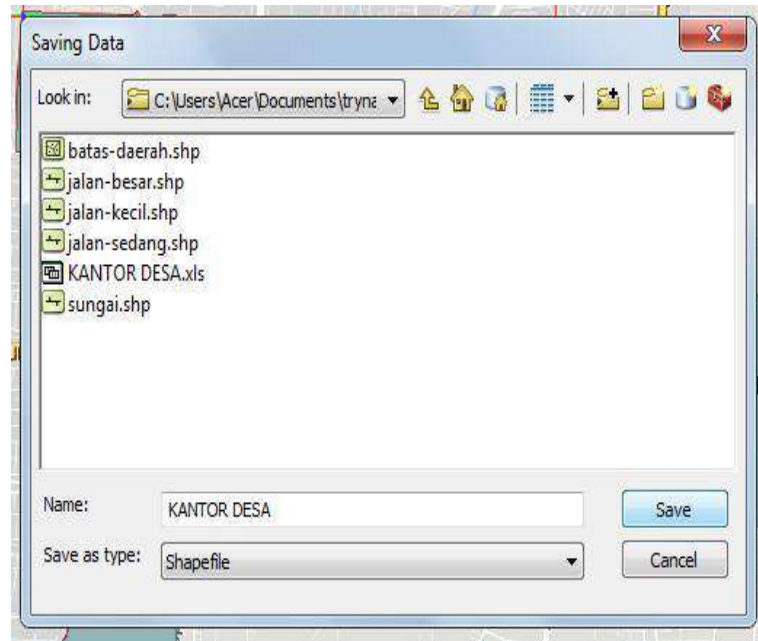
Gambar 6. 37 Tampilan Gambar dengan Titik-Titik Kantor Kelurahan/Desa

40. Agar titik-titik tadi dapat diubah bentuknya dan diberi keterangan nama kelurahan/desa, ubahlah data tadi ke dalam format *shp*. Caranya dengan klik kanan pada *layer* yang berisi data titik-titik koordinat tadi, lalu pilih *data*, pilih *export data*.



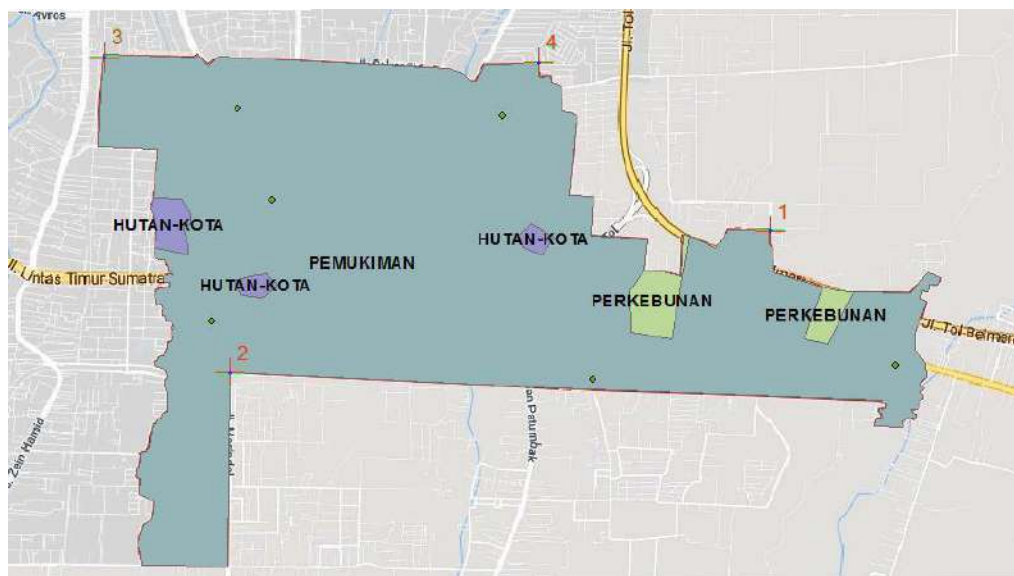
Gambar 6. 38 Tampilan Mengubah *Format Layer*

41. Selanjutnya, klik OK pada kotak dialog *export data*.



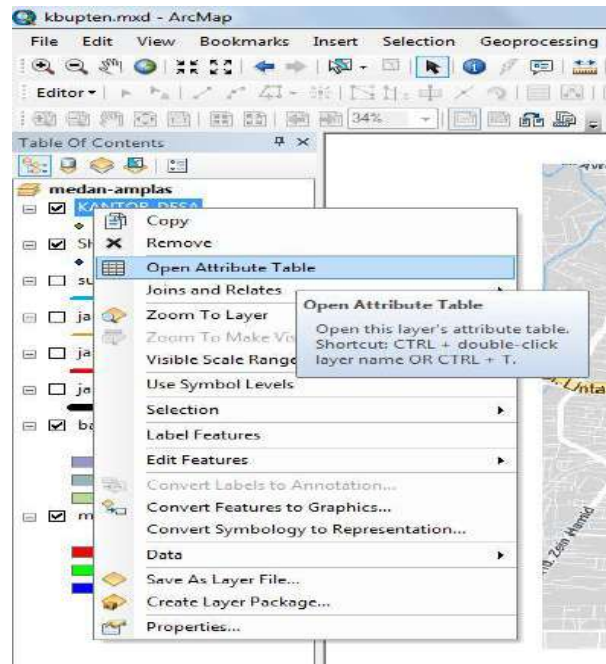
Gambar 6. 39 Tampilan Kotak Dialog *Export Data*

42. Setelah selesai, buatlah titik-titik baru pada peta tersebut. Caranya sama dengan membuat jalan, namun pada kali ini gunakan *point*. Setelah itu hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.



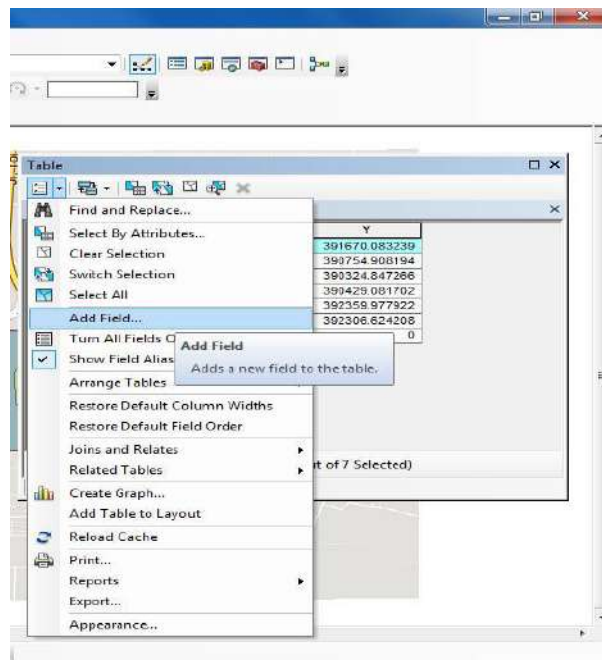
Gambar 6. 40 Tampilan Titik-Titik pada Peta Tata Guna Lahan

43. Setelah itu, untuk membuat nama pada titik-titik tersebut, klik kanan pada *layer* baru tadi, pilih *open attribute table*.



Gambar 6. 41 Tampilan Membuat Nama pada Titik-Titik yang telah Dibuat

44. Setelah itu, klik *table options* lalu pilih *add field*. Setelah itu, pada kotak dialog *add field*, lalu ubah *type*-nya menjadi *text*.



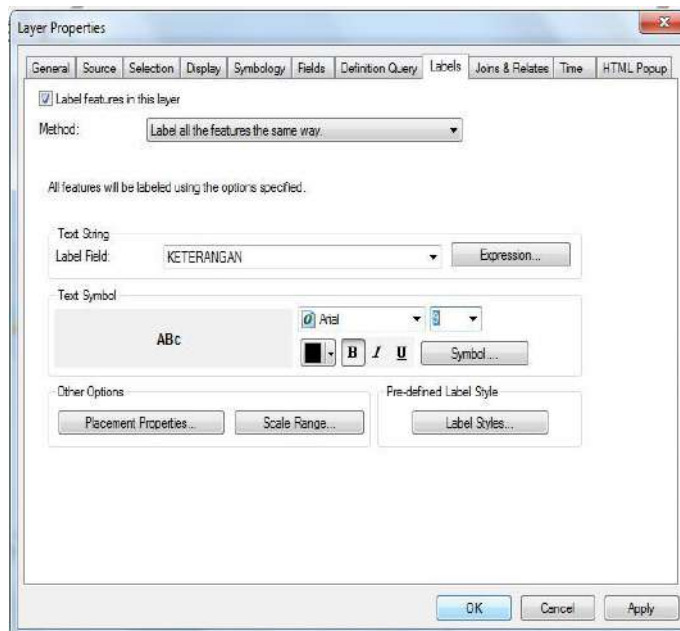
Gambar 6. 42 Tampilan *Input* Nama Kelurahan/Desa

45. Cara untuk memasukkan nama kelurahan/desa sama seperti pemberian nama peta guna lahan pada langkah diatas.

F1	X	Y	KETERANGAN
1	466617.497191	391670.083239	KANTOR DESA HARJOSARI I
2	466355.089551	390754.908194	KANTOR DESA HARJOSARI II
3	469224.408723	390324.847266	KANTOR DESA TIMBANG DELI
4	471499.208746	390429.081702	KANTOR DESA BANGUN MULIA
5	466555.474389	392359.977922	KANTOR DESA SITREJO III
6	466545.176002	392306.624208	KANTOR DESA AMPLAS
7	0	0	

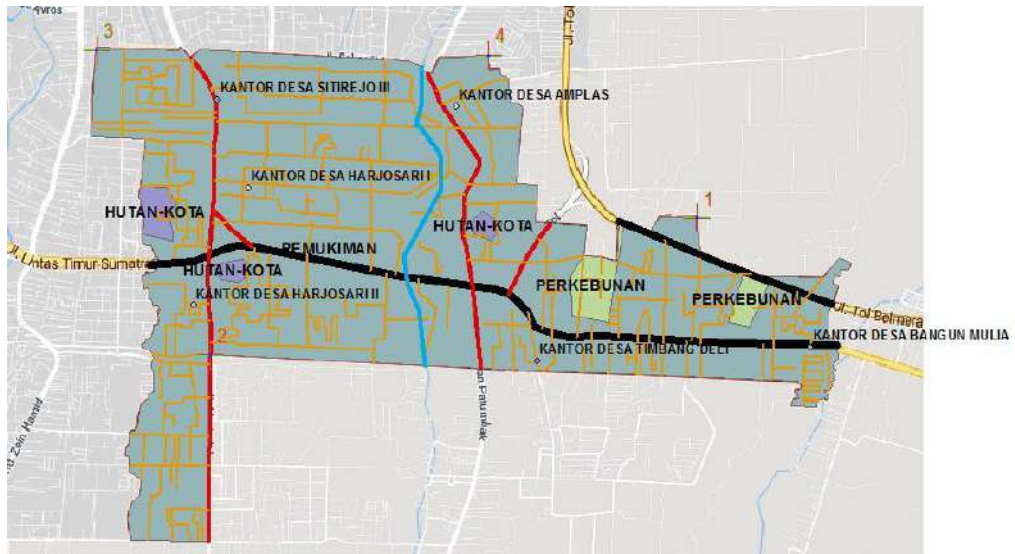
Gambar 6. 43 Tampilan Memasukkan Nama Kelurahan/Desa

46. Setelah memasukkan nama pada kolom di langkah sebelumnya, selanjutnya memunculkan nama kelurahan/desa tadi. Caranya dengan *double* klik pada *layer*, lalu pilih *labels*. Ceklis pada kotak *label features in this layer*. Ubah *label field* sesuai dengan kebutuhan. Lalu klik OK.



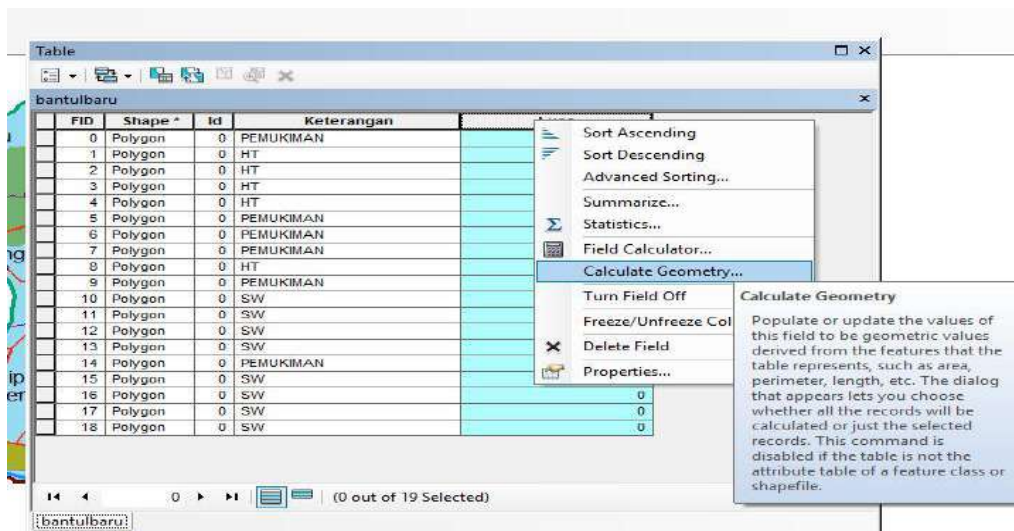
Gambar 6. 44 Tampilan *Layer Properties*

47. Setelah itu, hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.



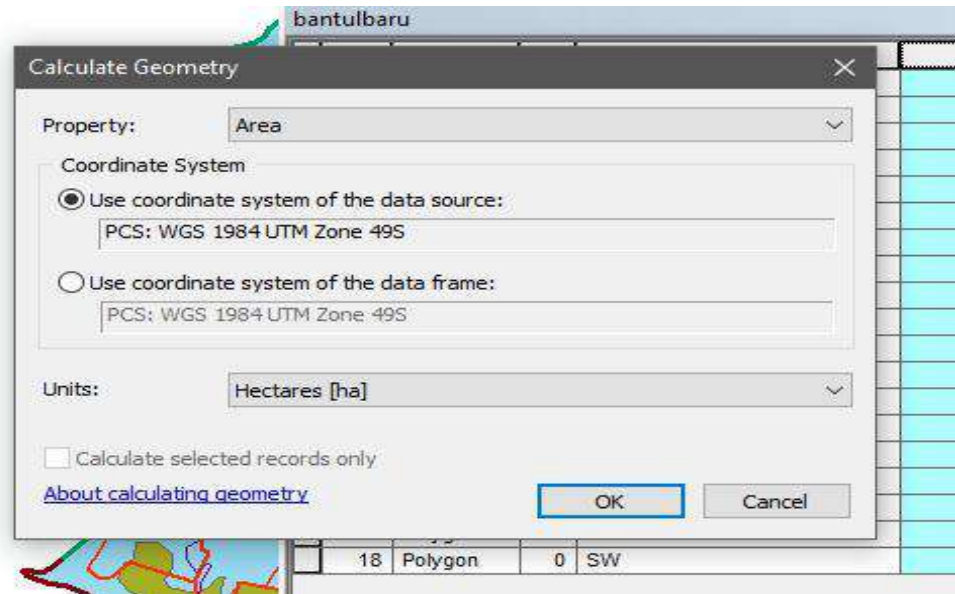
Gambar 6. 45 Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Medan Amplas

48. Munculkan luas dan keliling dari lahan yang telah kita bagi tadi, caranya dengan membuat tabel baru pada *layer* “medan-amplas”. Caranya sama seperti dengan langkah sebelumnya, namun pada kolom *type* diubah ke *double*. Setelah itu, klik kanan pada kolom yang telah dibuat, lalu pilih *calculate geometry*.



Gambar 6. 46 Tampilan Menghitung Luas dan Keliling Wilayah

49. Untuk memunculkan luas dan wilayah, pada kolom *property* pilih *Area* untuk menghitung luasan, perimeter untuk menghitung keliling wilayah. Untuk *units*, luasan memakai *hectares* (Ha) dan keliling memakai *meters*.



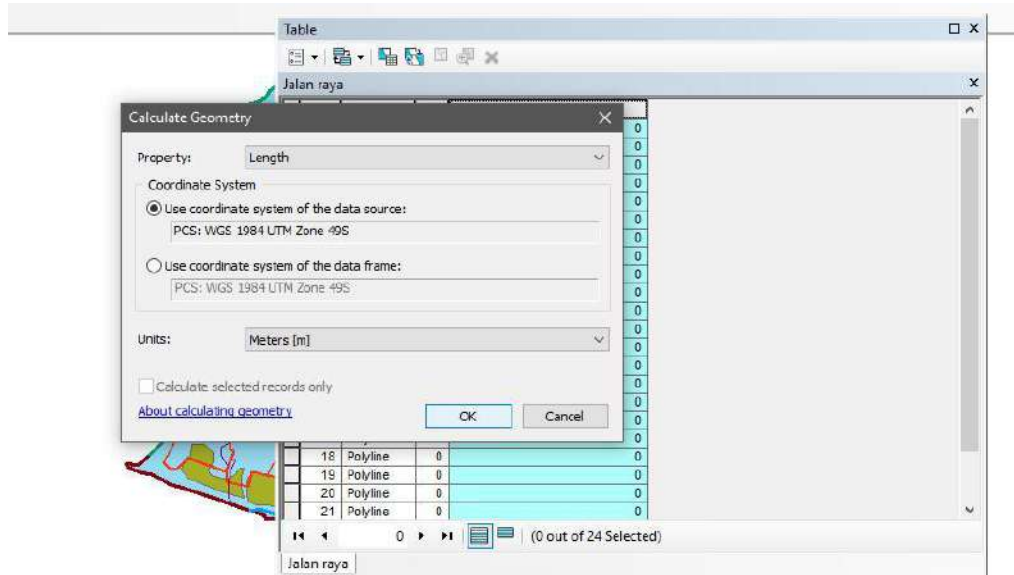
Gambar 6. 47 Tampilan Kotak Dialog *Calculate Geometry*

50. Setelah itu, klik ok. Setelah selesai, maka hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.

FID	Shape *	Id	Keterangan	Luas	Keliling
0	Polygon	0	PEMUKIMAN	23415.053026	270870.157456
1	Polygon	0	HT	317.190941	9027.800129
2	Polygon	0	HT	202.184283	9037.166686
3	Polygon	0	HT	618.933482	15299.125032
4	Polygon	0	HT	6520.456057	75090.907014
5	Polygon	0	PEMUKIMAN	2308.056731	28421.514554
6	Polygon	0	PEMUKIMAN	2411.246164	21380.491596
7	Polygon	0	PEMUKIMAN	1290.381002	10744.337296
8	Polygon	0	HT	1927.416503	17858.862231
9	Polygon	0	PEMUKIMAN	3150.046687	39842.993509
10	Polygon	0	SW	408.398174	9836.68731
11	Polygon	0	SW	590.537178	10813.338592
12	Polygon	0	SW	474.153072	12404.00031
13	Polygon	0	SW	180.270469	5851.218618
14	Polygon	0	PEMUKIMAN	376.430815	10349.298173
15	Polygon	0	SW	547.156112	11557.19343
16	Polygon	0	SW	2089.60652	33830.034454
17	Polygon	0	SW	1524.77235	15221.533269
18	Polygon	0	SW	2069.292823	26539.328104

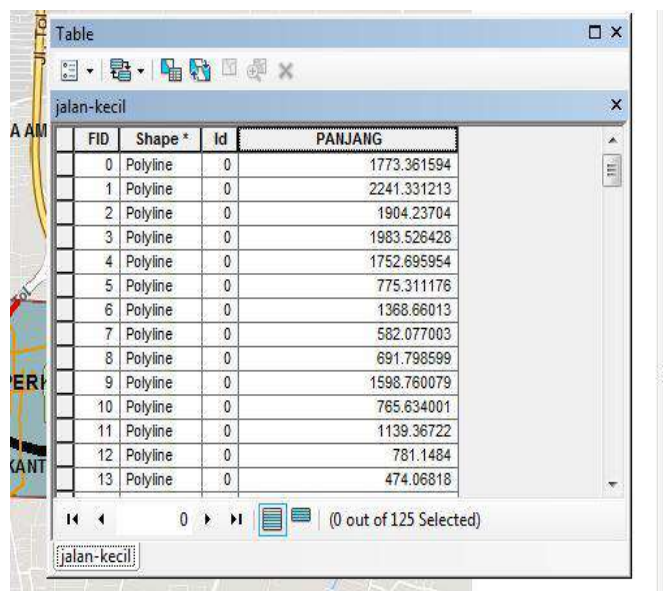
Gambar 6. 48 Tampilan Hasil Hitungan Luas dan Keliling Wilayah

51. Setelah menghitung luas dan keliling wilayah, selanjutnya adalah menghitung panjang sungai dan jalan yang telah dibuat. Caranya sama dengan menghitung luas dan keliling wilayah, tetapi pada kolom *property*, diubah ke *length* dengan satuan *meters*.



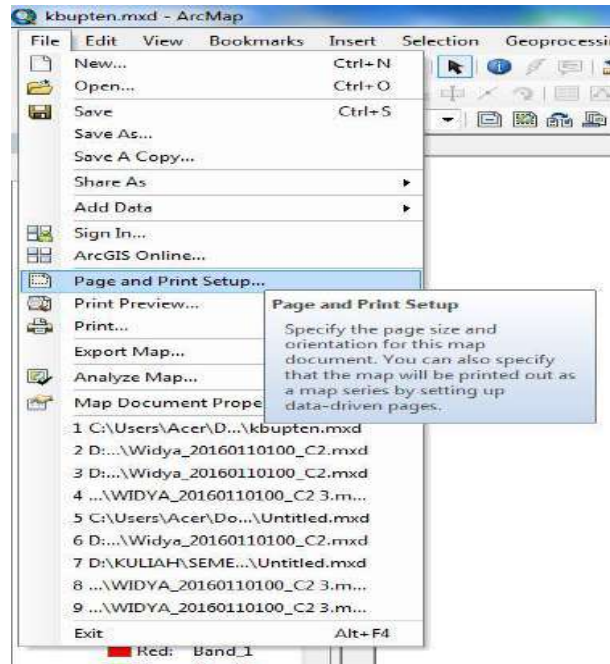
Gambar 6. 49 Tampilan Kotak Dialog *Calculate Geometry*

52. Setelah klik ok, hasilnya akan muncul seperti pada gambar di bawah ini.



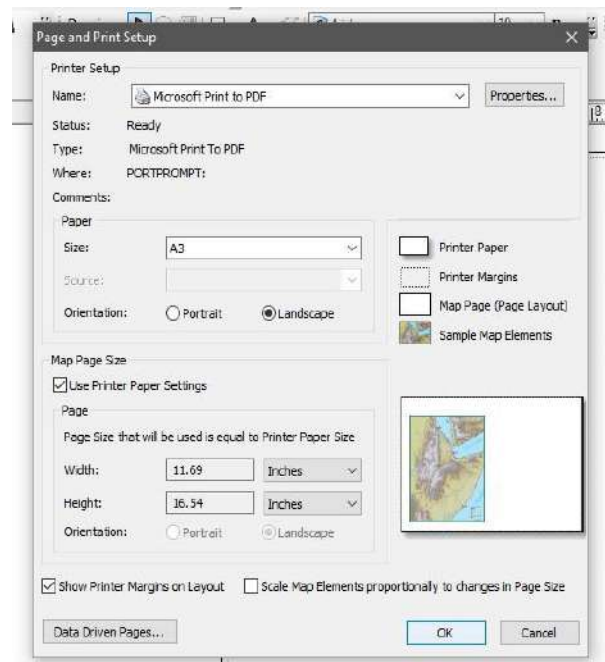
Gambar 6. 50 Tampilan Panjang Jalan

53. Setelah itu, ubah ukuran kertas ke ukuran A3. Caranya dengan klik menu *file* pada *toolbar*, pilih *page and print setup*.



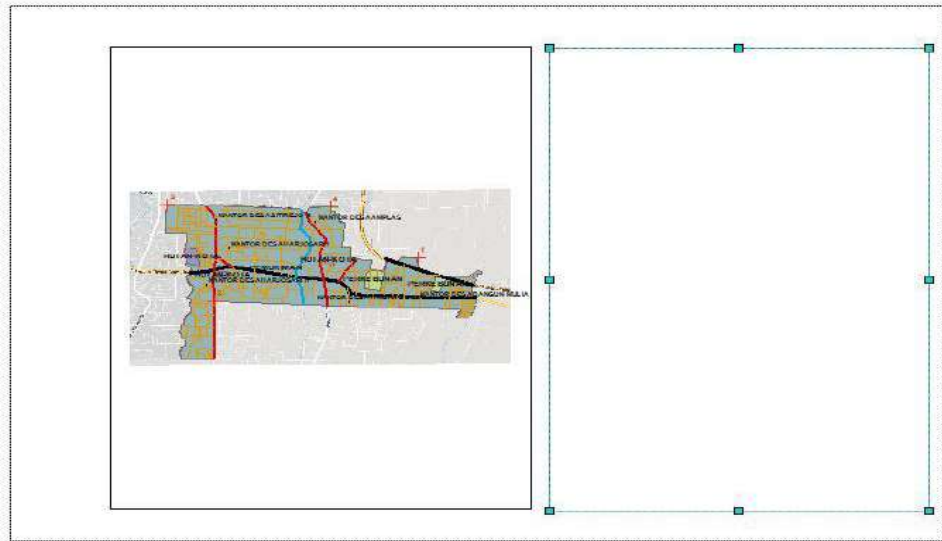
Gambar 6. 51 Tampilan *Menu File* pada *Toolbar*

54. Pada kotak dialog *print and page setup*, pilih printer yang akan digunakan, lalu pilih ukuran kertas yang dipakai, lalu klik OK.



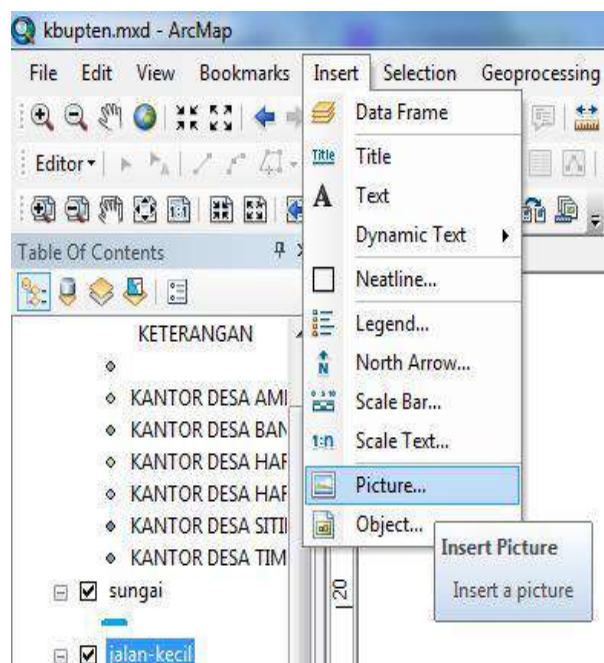
Gambar 6. 52 Tampilan Kotak Dialog *Page and Print Setup*

55. Setelah itu, atur kembali skala, lebar kotak, dan buatlah kotak di sebelahnya untuk isi informasi pendukung peta.



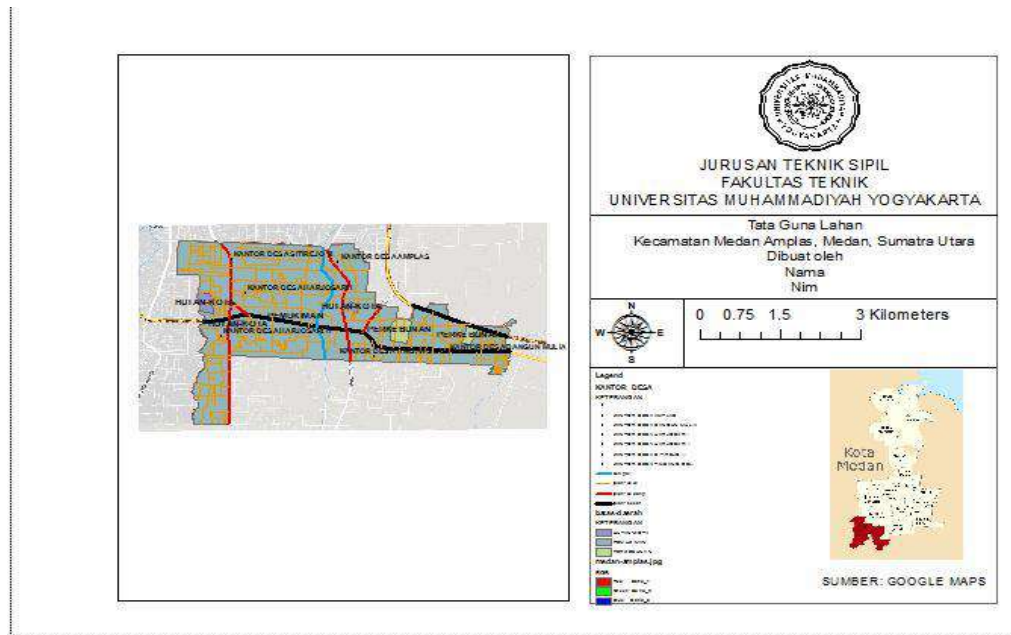
Gambar 6. 53 Tampilan *Layout* Peta

56. Setelah itu, buatlah data dan informasi peta antara lain kop peta, arah mata angin, skala, dan legenda. Menu tersebut terdapat pada *menu insert* pada *toolbar*.



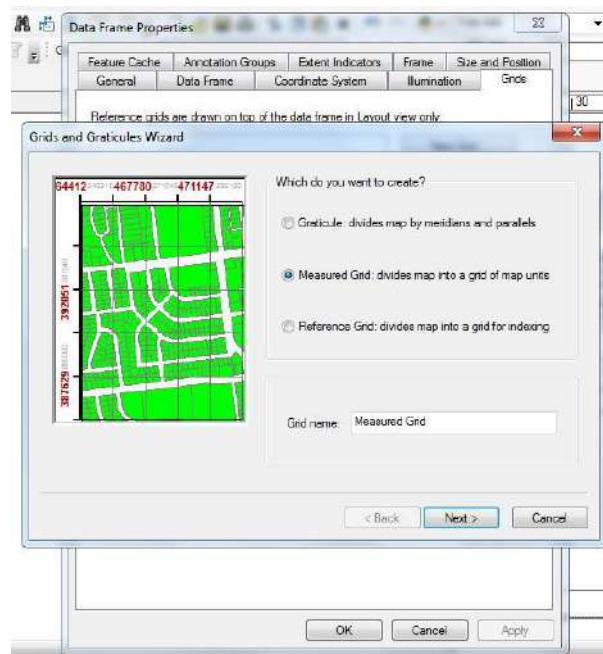
Gambar 6. 54 Tampilan *Menu Insert* pada *Toolbar*

57. Setelah semua elemen pada peta telah dibuat, hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.



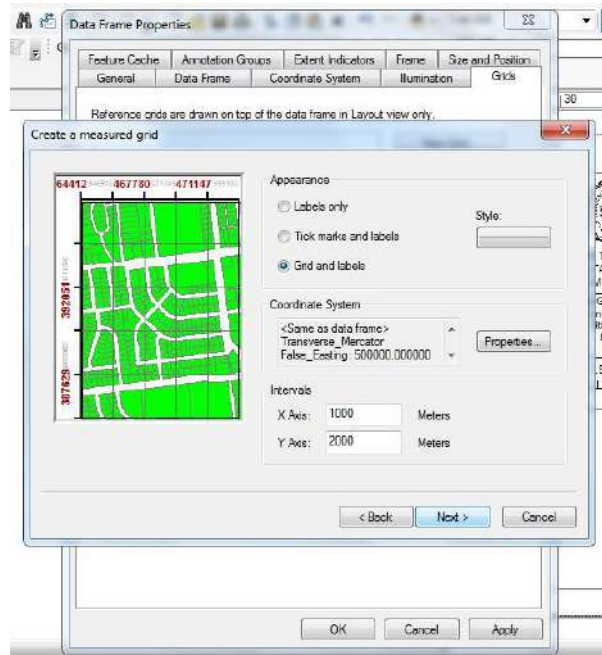
Gambar 6. 55 Tampilan Peta Tata Guna Lahan Kecamatan Medan Amplas

58. Setelah membuat keterangan pendukung peta, maka selanjutnya membuat *grid* atau garis pada peta. Caranya klik menu *view*, pilih *data frame properties*. Pilih *new grid* lalu klik ok. Pada kotak dialog *grids and graticules wizard*, pilih *measure grid* lalu klik *next*.



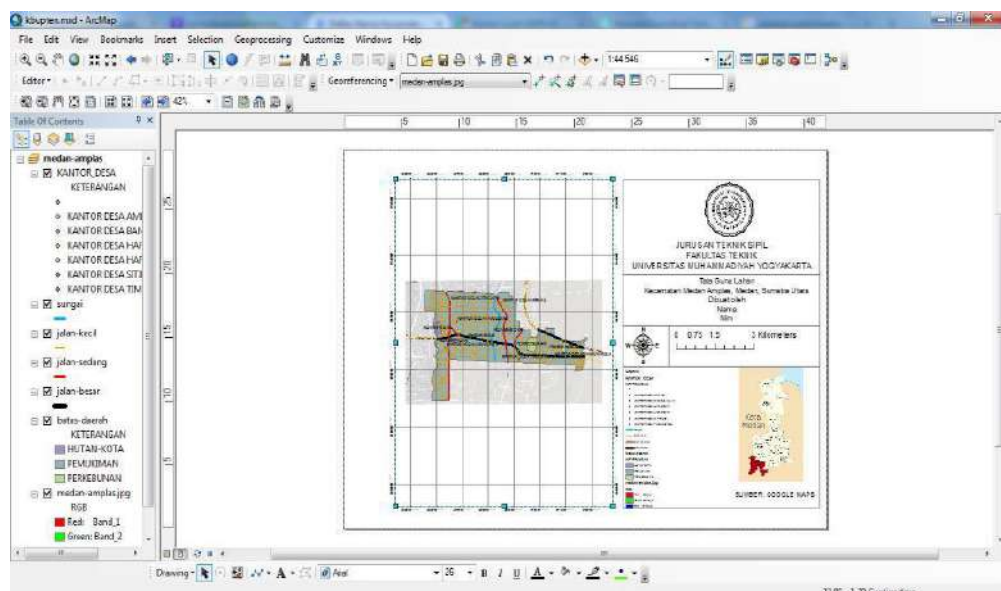
Gambar 6. 56 Tampilan Kotak Dialog *Grids and Graticule Wizard*

59. Pada kotak dialog *create a measured grid*, pilih *tick marks and labels*. Lalu ubah *intervals* X dan Y sesuai dengan kebutuhan, lalu klik *next* sampai *finish*.



Gambar 6. 57 Tampilan Kotak Dialog *Create a Measured Grid*.

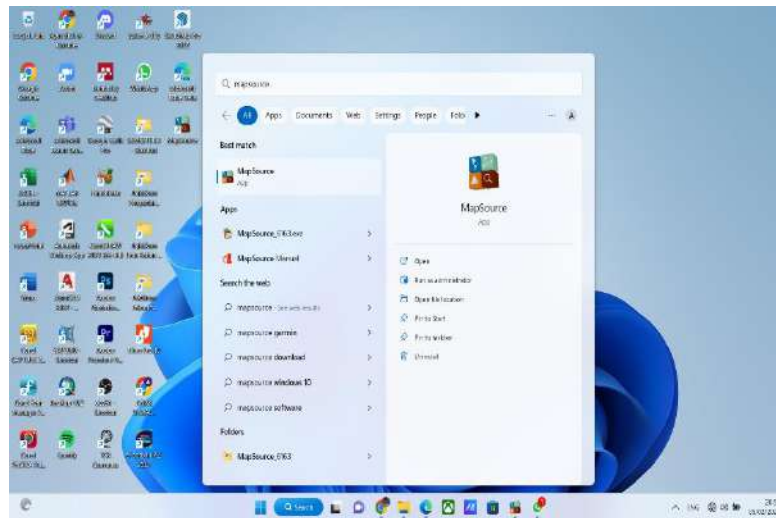
60. Setelah itu, munculkan peta kecamatan Medan Amplas dengan cara *insert*, lalu pilih *data frame*. Setelah itu tambahkan peta sesuai dengan kebutuhan, atur skalanya dan bedakan warnanya. Sehingga hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. 58 Tampilan *Layout* Hasil Digitasi pada ArcGIS

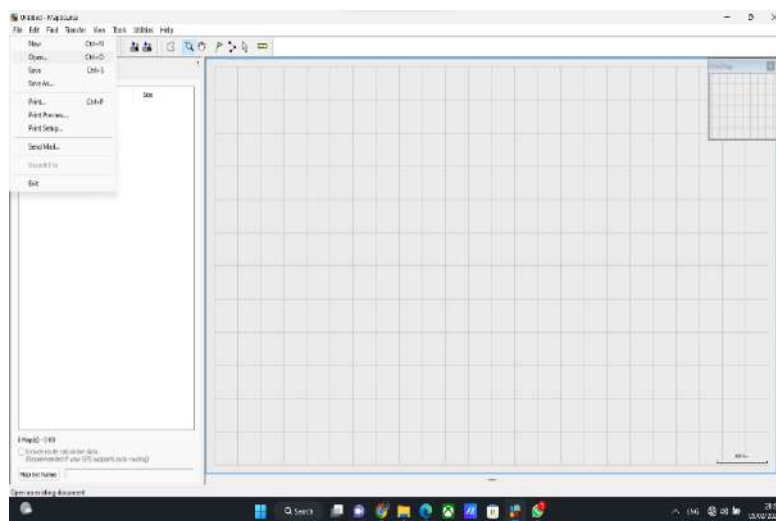
D. Langkah-Langkah Pemetaan Kontur Data Garmin

1. Buka *software* Mapsource dengan cara *double* klik pada *icon* di-*desktop* atau ketik Mapsource pada kolom pencarian.



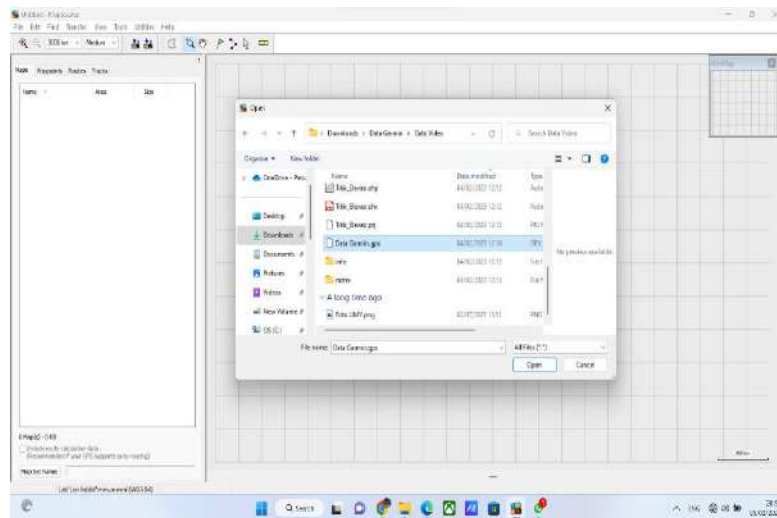
Gambar 6. 59 Buka *Software* Mapsource

2. Setelah terbuka, pilih *file* lalu klik *open* atau tekan *ctrl+o* pada *keyboard* untuk membuka data.



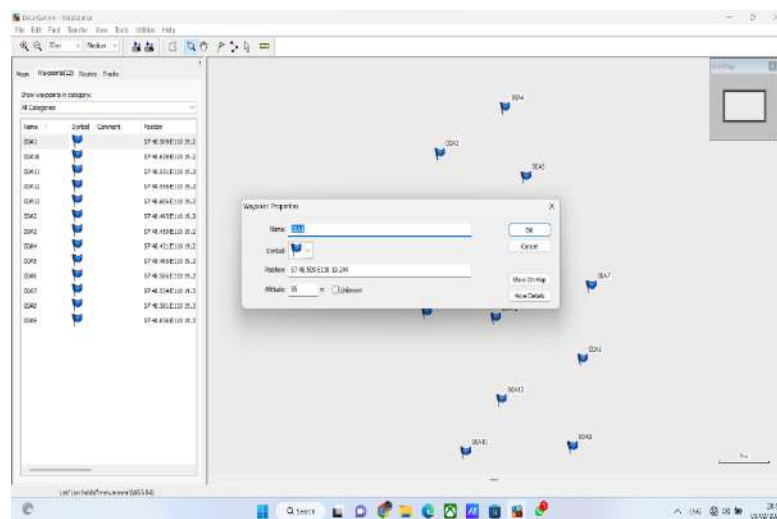
Gambar 6. 60 Tampilan Awal *Software* Mapsource

- Selanjutnya, pilih data garmin hasil pengukuran di lapangan, lalu klik *open*.



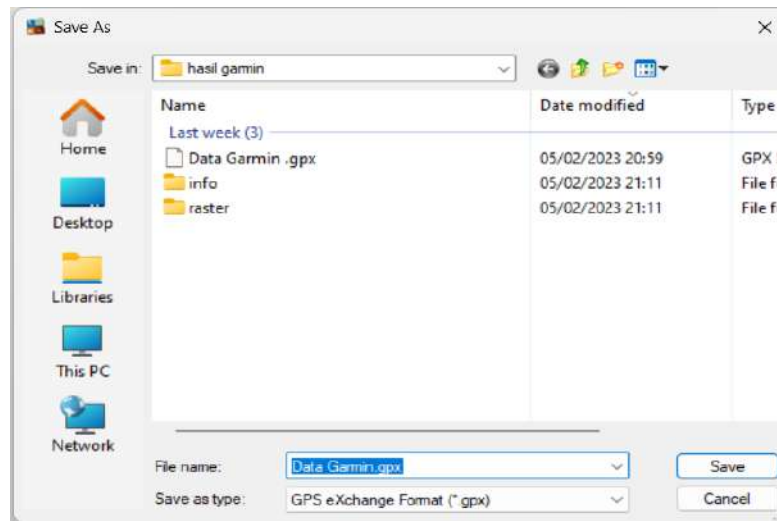
Gambar 6. 61 Tampilan Membuka Data Garmin

- Setelah itu, salah satu titik koordinat diklik kanan untuk mengubah nama atau simbol yang digunakan, lalu klik OK.



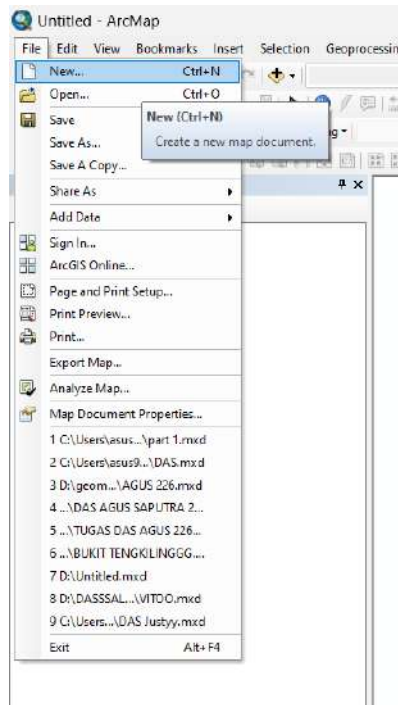
Gambar 6. 62 Tampilan Dialog *Waypoint Properties*

- Selanjutnya, klik *file*, lalu pilih *save as*, kemudian simpan pada satu *folder* yang telah disiapkan, lalu diberi nama “Data Garmin” dan pilih *GPS eXchange Format (*.gpx)* sebagai *save as type*, lalu klik OK.



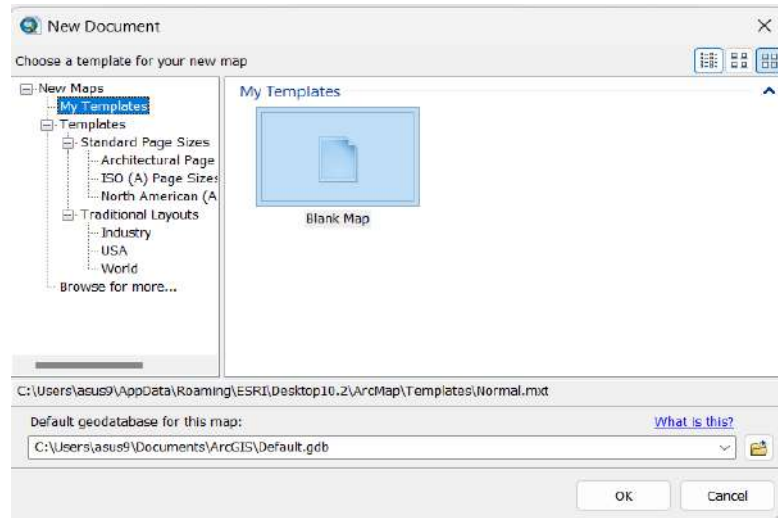
Gambar 6. 63 Tampilan Menyimpan Data Garmin

- Buka *software* ArcGIS dengan cara *double* klik pada *icon* di-*desktop* atau ketik ArcMap pada kolom pencarian. Setelah terbuka, pilih *file* lalu klik *new* atau tekan *ctrl+n* pada *keyboard* untuk membuat *layer* baru.



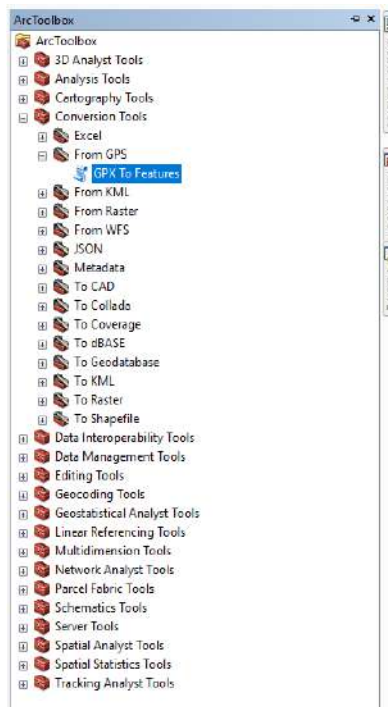
Gambar 6. 64 Tampilan Menu File

7. Pada kotak dialog *new document*, lalu pilih *blank map* kemudian klik OK.



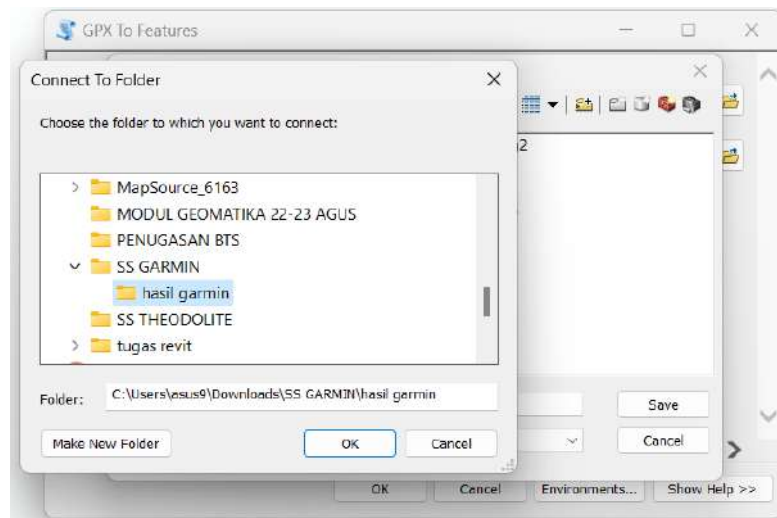
Gambar 6. 65 Tampilan Kotak Dialog *New Document*

8. Setelah itu, klik *menu arctoolbox*, pilih *conversion tools*, lalu pilih *from GPS*, dan klik *gpx to features*.



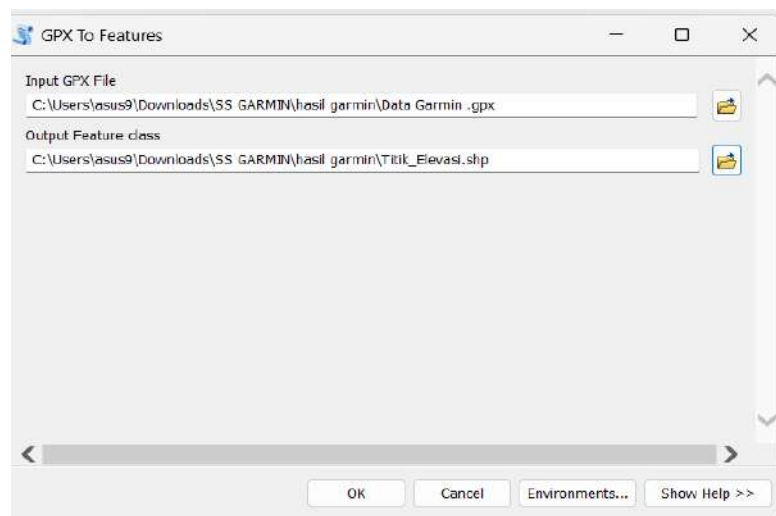
Gambar 6. 66 Tampilan *ArcToolbox*

- Selanjutnya, pada kotak dialog *gpx to features* diklik gambar *folder* pada *input gpx file*, lalu hasil data garmin Mapsource di-*input*, lalu klik *open* dan klik OK.



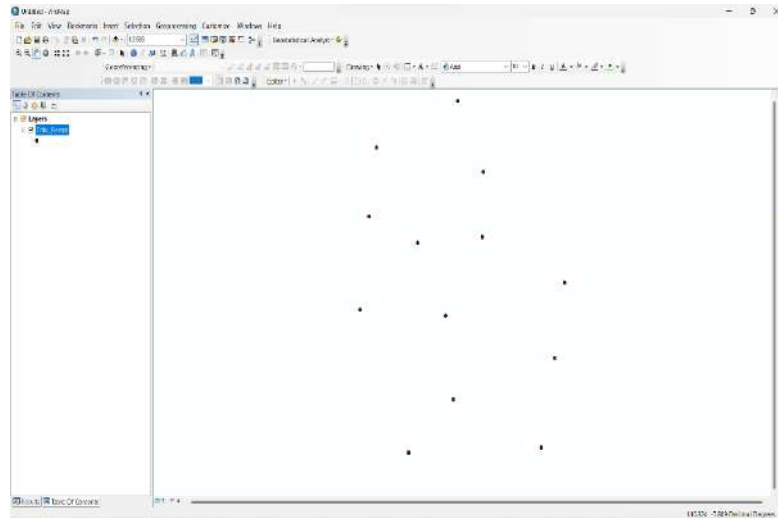
Gambar 6. 67 Tampilan Kotak Dialog *Connect to Folder*

- Pada gambar *folder* bagian *output feature class* diklik, lalu pilih *connect to folder*, lalu data disimpan pada satu *folder* yang telah disiapkan, lalu diberi nama "Titik_Elevasi" kemudian klik *save* dan klik OK.



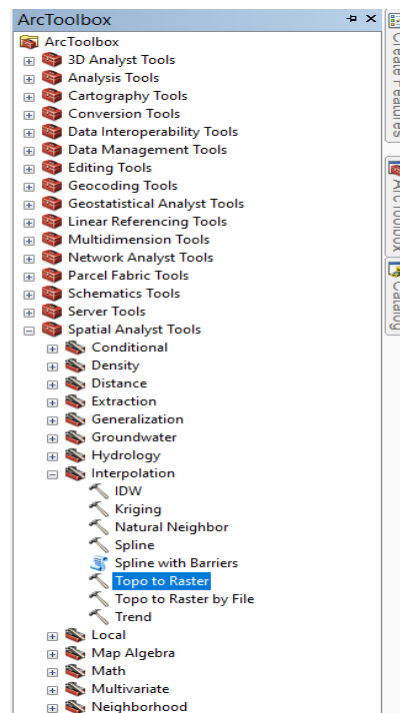
Gambar 6. 68 Tampilan Kotak Dialog *GPX to Features*

11. Tunggu prosesnya sampai selesai, setelah selesai akan muncul pemberitahuan di sebelah pojok kanan bawah *layer* dan hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.



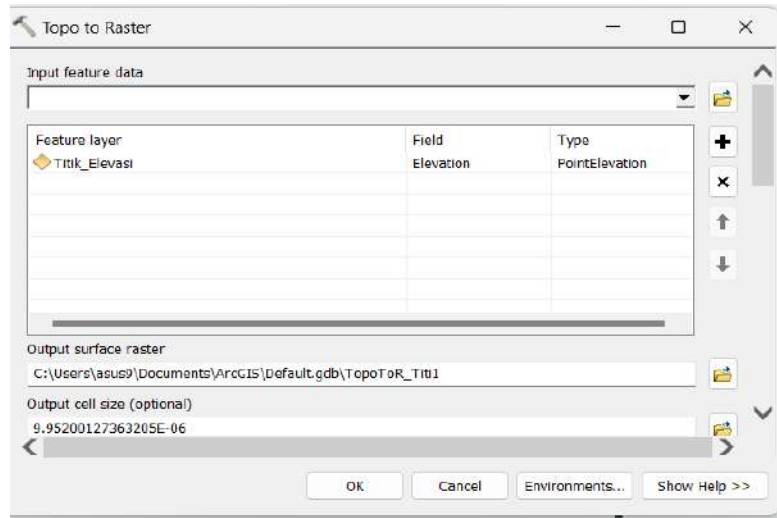
Gambar 6. 69 Tampilan Hasil *Input Data* Garmin

12. Setelah itu, klik *menu arctoolbox*, pilih *spatial analyst tools*, lalu pilih *interpolation*, dan klik *topo to raster*.



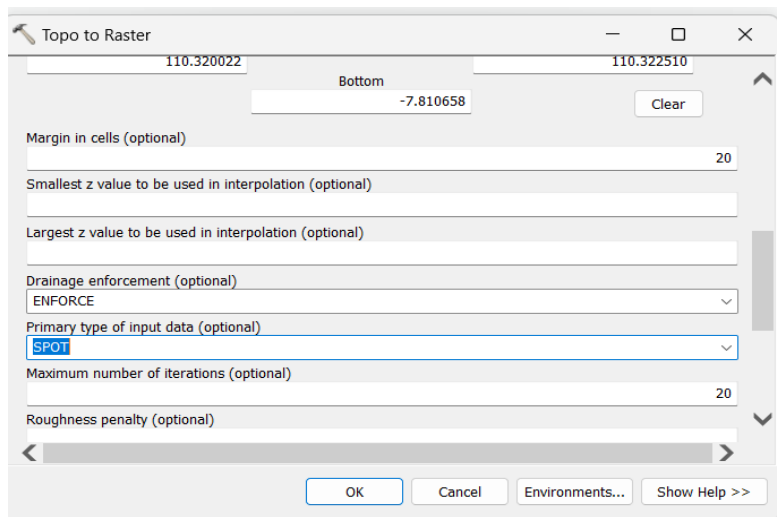
Gambar 6. 70 Tampilan *ArcToolbox*

13. Pada kotak dialog *topo to raster*, klik tanda segitiga pada bagian *input feature class*, lalu pada bagian field dipilih *elevation* dan bagian *type* dipilih *pointelevation*.



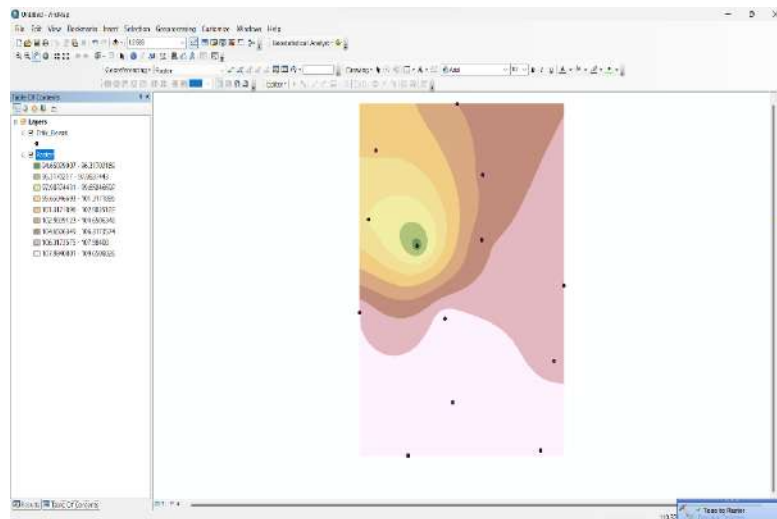
Gambar 6. 71 Tampilan Kotak Dialog *Topo to Raster*

14. Masih pada kotak dialog *topo to raster*, *scroll* ke bawah sampai bagian *primary type of input data (optional)*, bagian tersebut diubah menjadi *spot*, kemudian klik gambar *folder* pada bagian *output surface raster*, lalu pada *folder* yang sama diberi nama “Raster” kemudian klik *save* dan klik OK.



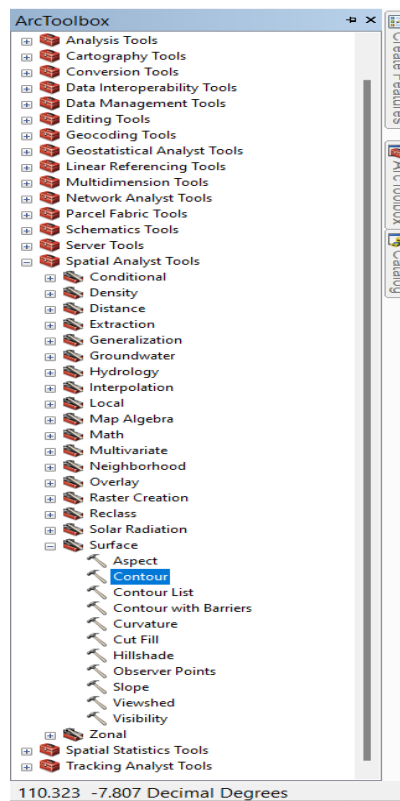
Gambar 6. 72 Tampilan Kotak Dialog *Topo to Raster*

15. Tunggu prosesnya sampai selesai, setelah selesai akan muncul pemberitahuan di sebelah pojok kanan bawah *layer* dan hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.



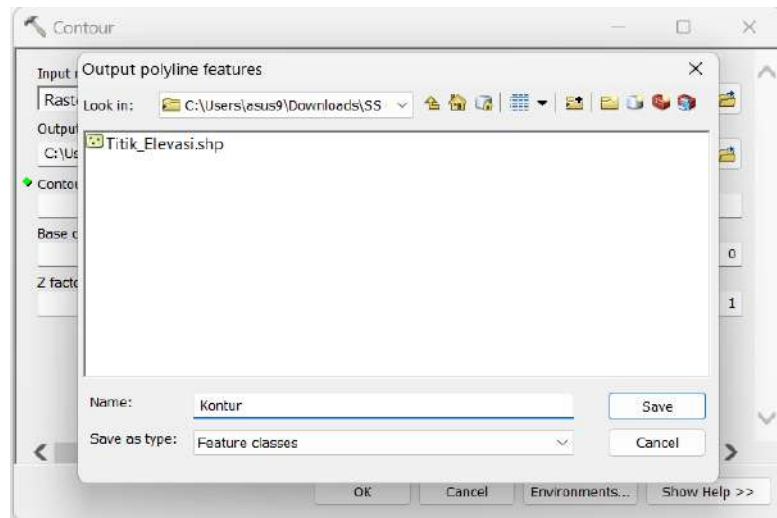
Gambar 6. 73 Tampilan Hasil *Topo to Raster*

16. Setelah itu, buatlah garis kontur dengan cara klik menu *arctoolbox*, pilih *spatial analyst tools*, lalu pilih *surface*, kemudian klik *contour*.



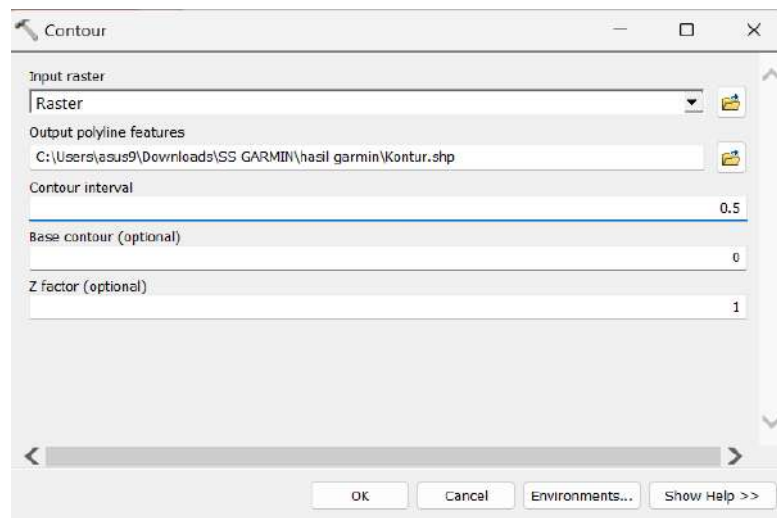
Gambar 6. 74 Tampilan *ArcToolbox*

17. Pada kotak dialog *contour*, klik tanda segitiga pada bagian *input raster*, lalu klik *raster*, lalu klik gambar folder pada bagian *output polyline features*.



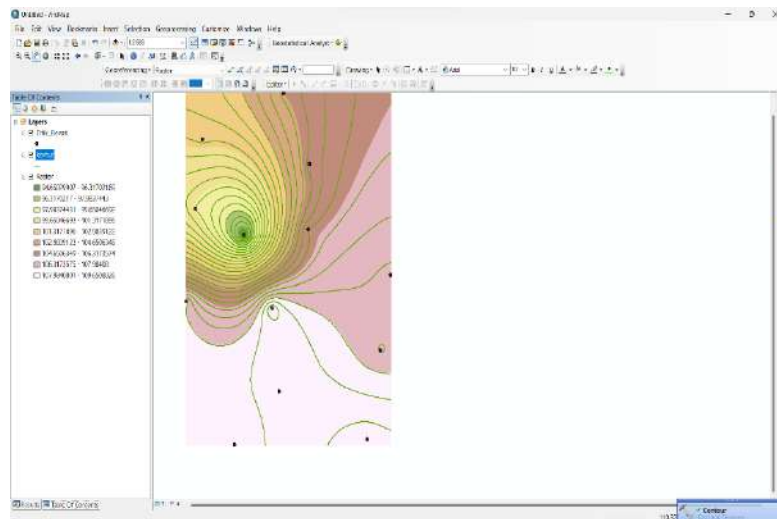
Gambar 6. 75 Tampilan Kotak Dialog *Contour*

18. Pada *folder* yang sama, data diberi nama “Kontur”, lalu klik *save*, kemudian pada bagian *contour interval* diberi angka 0.5, lalu klik OK.



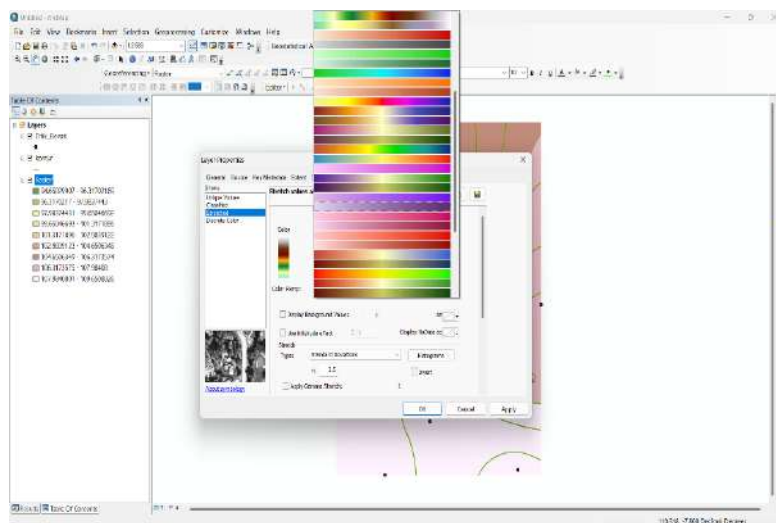
Gambar 6. 76 Tampilan Kotak Dialog *Contour*

19. Tunggu prosesnya sampai selesai, setelah selesai akan muncul pemberitahuan di sebelah pojok kanan bawah *layer* dan hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.



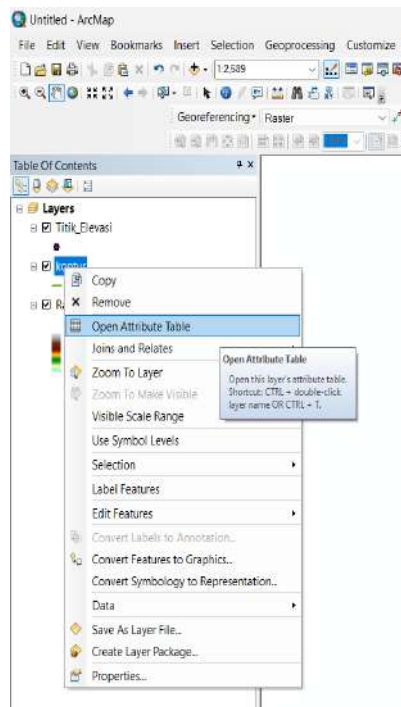
Gambar 6. 77 Tampilan Hasil *Contour*

20. Pada *layer* raster diklik kanan, lalu pilih *properties*, lalu pilih bagian *symbology* dan klik *stretched*, lalu pilih warna yang diinginkan pada bagian *color ramp*, kemudian klik OK.



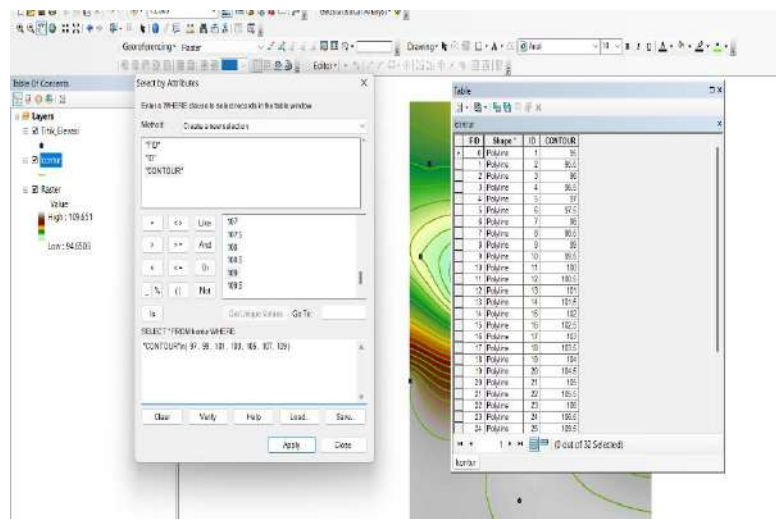
Gambar 6. 78 Tampilan Kotak Dialog *Layer Properties*

21. Pada *layer* kontur diklik kanan kemudian pilih *open attribute table*.



Gambar 6. 79 Tampilan *Layer* Kontur

22. Pada kotak dialog *open attribute table* dipilih *select by attributes*, lalu klik tulisan “contour” sebanyak duakali, kemudian ketik “in”, lalu klik tanda kurung, lalu klik *get unique values* sehingga bisa dimasukan elevasi kontur, lalu klik dua kali pada angka kontur yang dipilih dan diberi tanda koma, kemudian klik *apply*.



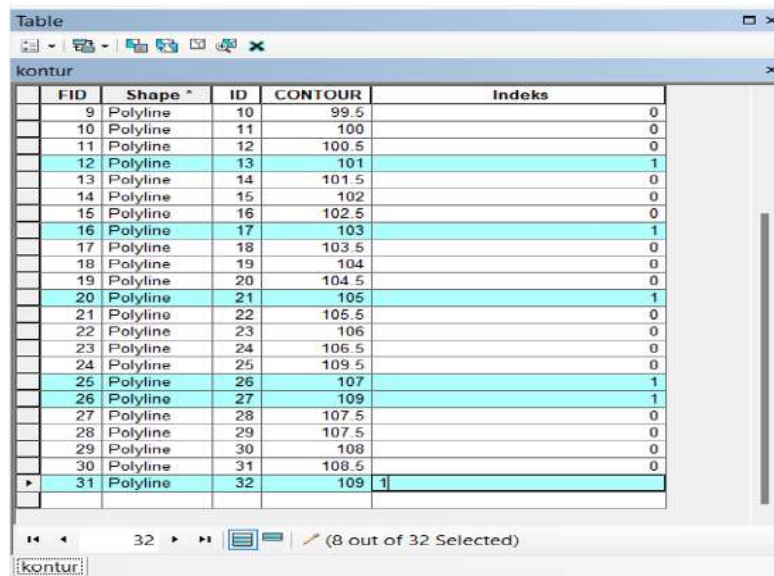
Gambar 6. 80 Tampilan Kotak Dialog *Select by Attributes*

23. Selanjutnya, klik *table options*, lalu pilih *add field*, pada bagian *name* diisi “Indeks” dan bagian *type* dipilih “Double”, kemudian klik OK.



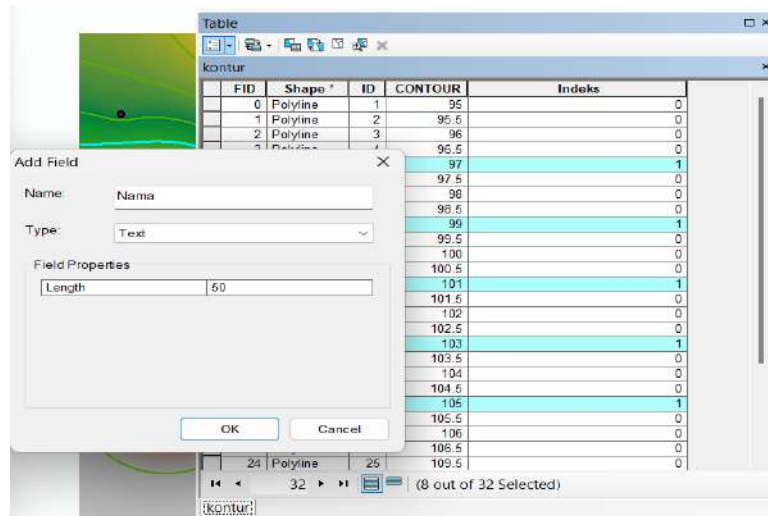
Gambar 6. 81 Tampilan *Add Field*

24. Setelah itu, klik *editor*, lalu pilih *start editing*, kemudian pada bagian *table* yang sudah kita pilih diubah angkanya menjadi “1”, setelah selesai klik *editor*, kemudian pilih *stop editing*, lalu klik *yes*.



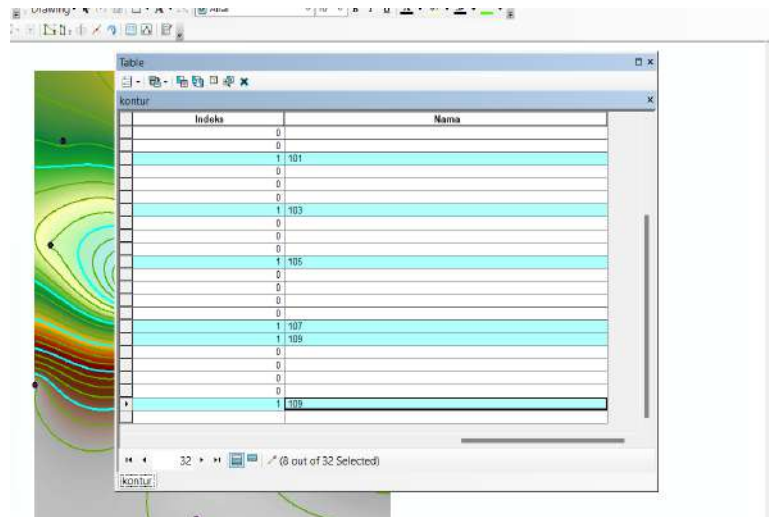
Gambar 6. 82 Tampilan setelah *Start Editing*

25. Selanjutnya, klik *table options*, lalu pilih *add field*, pada bagian *name* diisi “Nama” dan bagian *type* dipilih “Text”, kemudian klik OK.



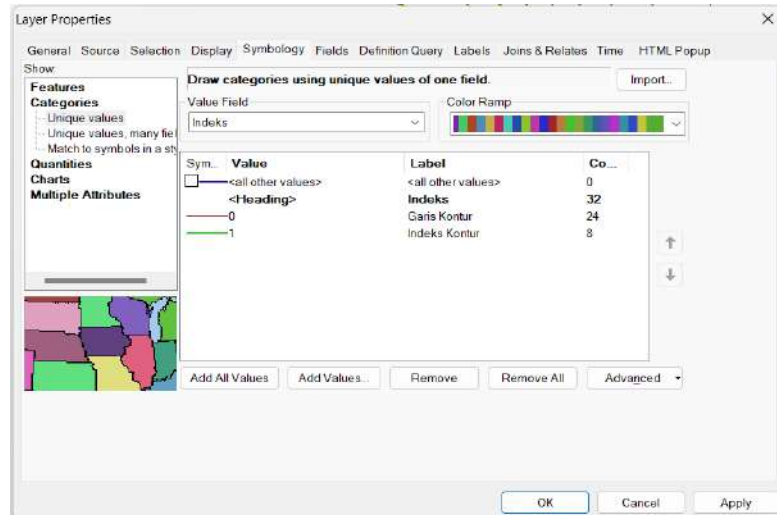
Gambar 6. 83 Tampilan *Add Field*

26. Setelah itu, klik *editor*, lalu pilih *start editing*, kemudian pada bagian *table* yang sudah kita pilih diisi sesuai dengan nilai elevasi kontur, setelah selesai klik *editor*, kemudian pilih *stop editing*, lalu klik *yes*.



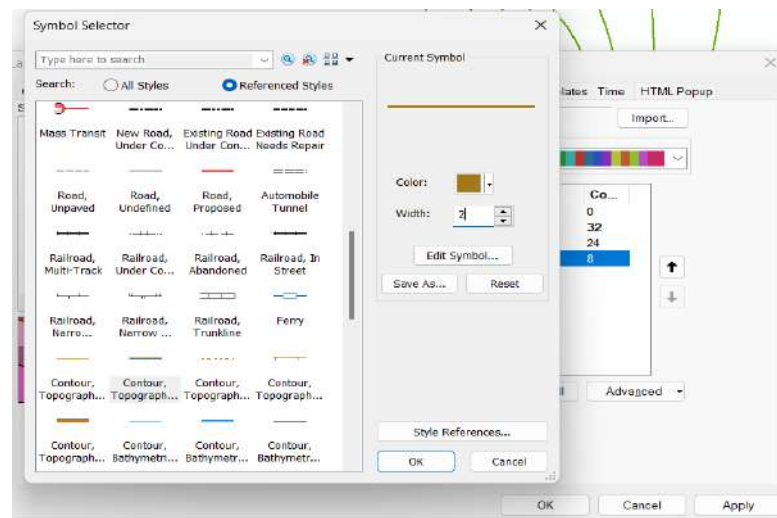
Gambar 6. 84 Tampilan setelah *Start Editing*

27. Selanjutnya, klik kanan pada layer kontur kemudian pilih properties. Pada kotak dialog *layer properties* dipilih *symbology*, lalu pilih *categories*, lalu *value filed* dipilih indeks, lalu uncentang pada *all other values*, kemudian klik *add all values*, lalu indeks angka 0 diubah menjadi “Garis Kontur” dan indeks angka 1 diubah menjadi “Indeks Kontur”.



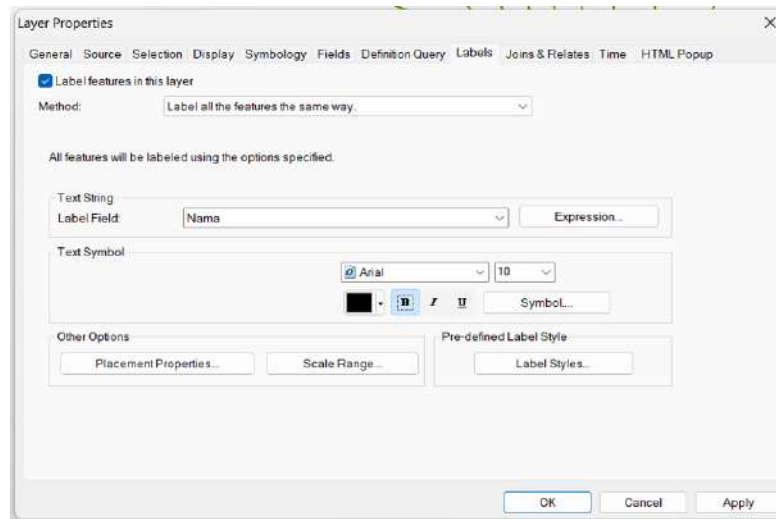
Gambar 6. 85 Tampilan *Layer Properties*

28. Garis diatur dengan cara klik duakali pada simbol garis, lalu pilih jenis garis “*contour topographic intermediate*” untuk “Garis Kontur” dan pilih jenis garis “*contour topographic index*” untuk “Indeks Kontur”, lalu ketebalan garis dan warna garis diubah sesuai kebutuhan, kemudian klik OK.



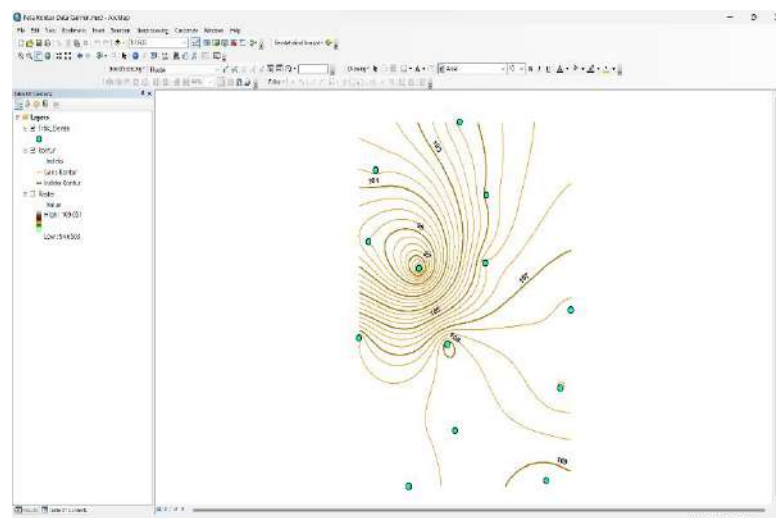
Gambar 6. 86 Tampilan *Symbol Selector*

29. Pada kotak dialog *layer properties* dipilih *labels*, lalu centang pada *label features in this layer*, lalu pada label filed diubah menjadi “Nama”, kemudian atur jenis dan ketebalan huruf, lalu klik *icon bold*, dan klik OK.



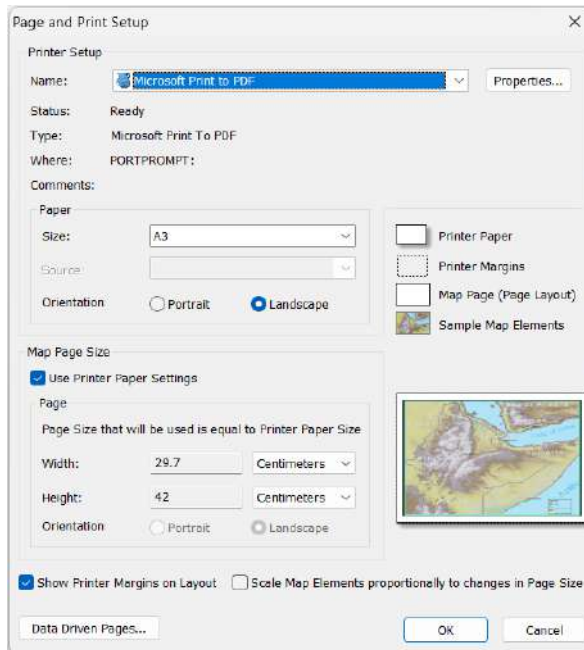
Gambar 6. 87 Tampilan *Layer Properties*

30. Setelah selesai, hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



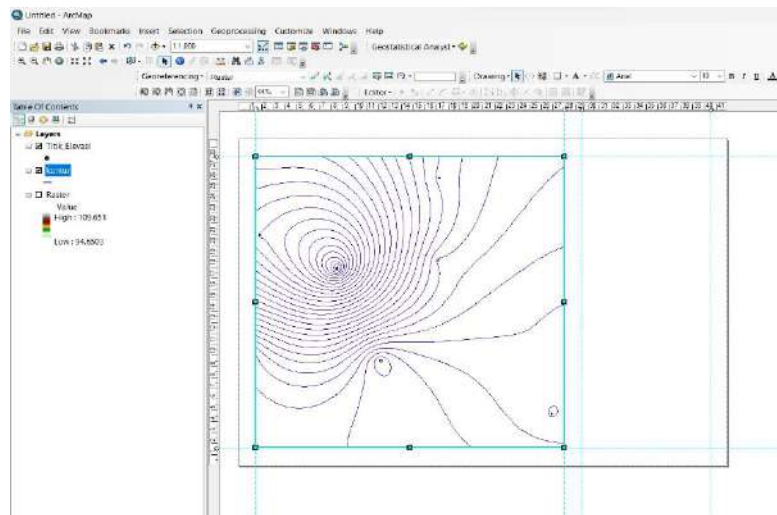
Gambar 6. 88 Tampilan Kontur Data Garmin

31. Selanjutnya, buatlah kop peta dengan cara klik *menu file*, lalu pilih *page and print setup*, pilih *microsoft print to pdf*, ukuran kertas pilih A3 dan orientasinya *landscape*, *unit* pada panjang kertas diubah menjadi centimeter, lalu klik OK.



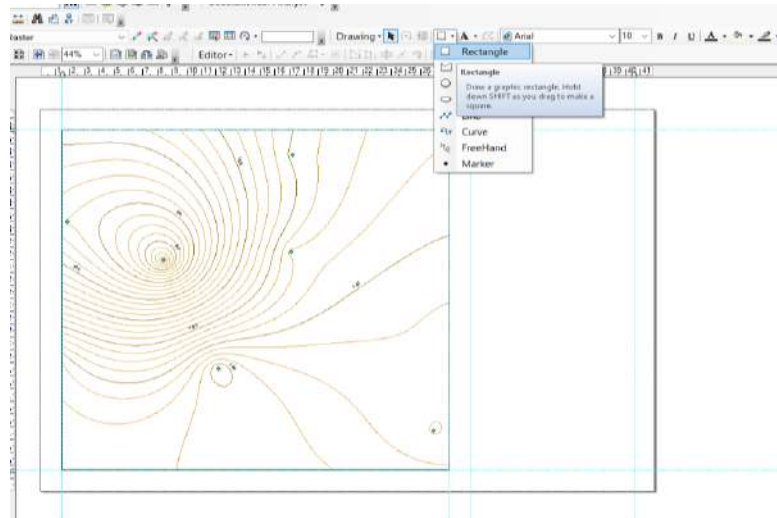
Gambar 6. 89 Tampilan Kotak Dialog *Page and Print Setup*

32. Selanjutnya, klik *layout view* pada bagian pojok kiri bawah atau pada *menu view* dipilih *layout view*, lalu dibuat garis bantu dengan *rulers* untuk mempermudah pembuatan kop.



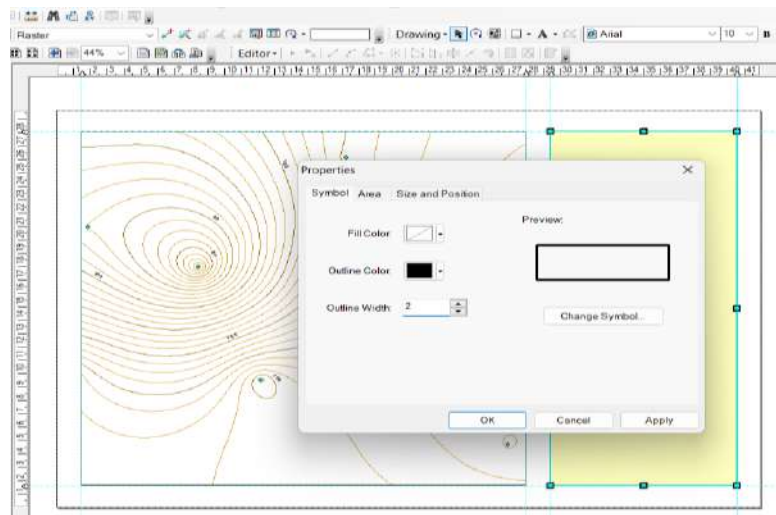
Gambar 6. 90 Tampilan *Layout View*

33. Selanjutnya, frame baru dibuat yang berisi informasi pendukung peta dengan cara klik *rectangle*, kemudian *frame* dibuat sesuai dengan ukuran yang telah diatur *rulers*.



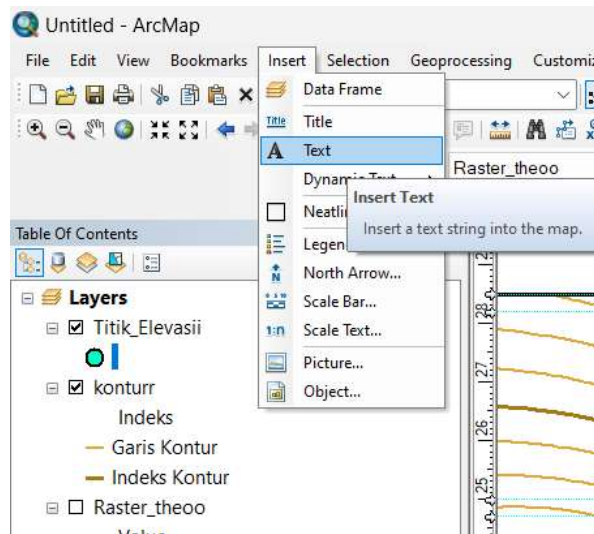
Gambar 6. 91 Tampilan *Tools Rectangle*

34. Pada bagian kotak *frame* diklik kanan lalu pilih *properties*, kemudian *fill color* diubah menjadi *no color*, lalu pada *outline color* dipilih warna hitam dan pada *outline width* diubah menjadi “2”, lalu klik OK.



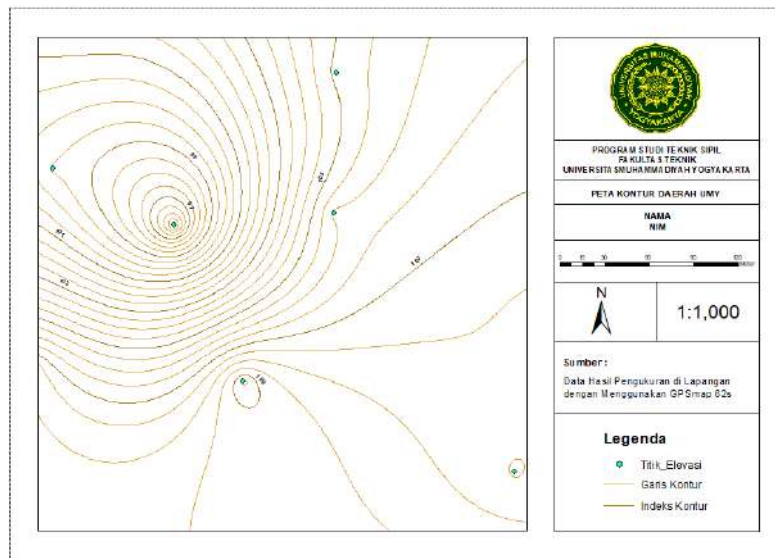
Gambar 6. 92 Tampilan *Properties*

35. Setelah itu, buatlah data dan informasi peta antara lain kop peta, arah mata angin, skala, dan legenda dengan cara klik *menu insert* pada, kemudian pilih *tools* yang akan digunakan.



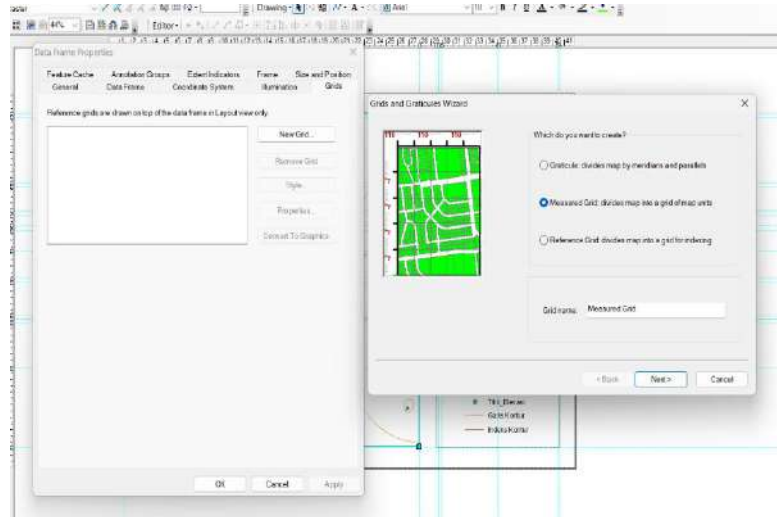
Gambar 6. 93 Tampilan *Menu Insert* pada *Toolbar*

36. Setelah semua elemen pada peta telah di buat, hasilnya seperti pada gambar di bawah ini.



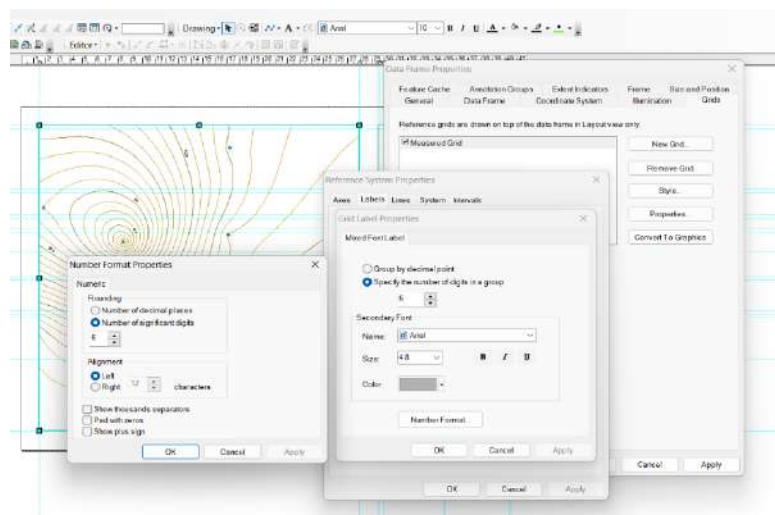
Gambar 6. 94 Tampilan Peta Kontur setelah Ditambahkan Elemen Pendukung

37. Selanjutnya, buat garis pada peta dengan cara klik menu *view*, lalu pilih *data frame properties*, lalu pilih menu *grids*, kemudian klik *new grid*, pada kotak dialog *grids and graticules wizard* pilih *measure grid*, lalu klik *next*, kemudian pilih *tick marks and labels*, lalu klik *next* hingga *finish*.



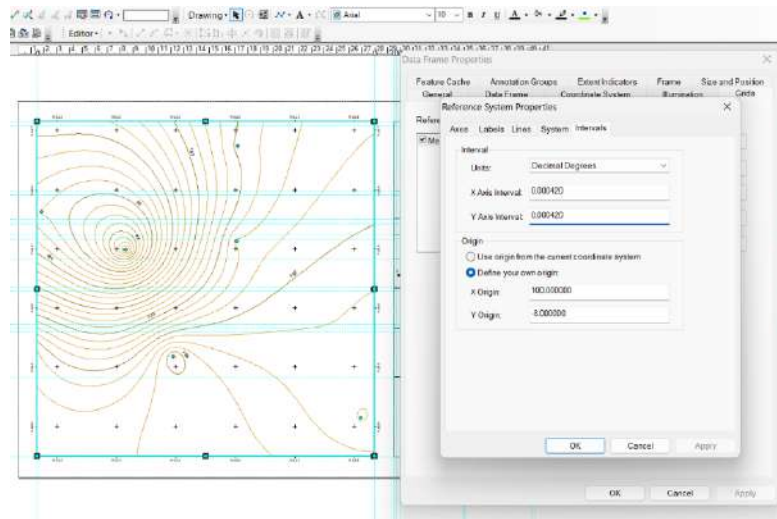
Gambar 6. 95 Tampilan Kotak Dialog *Grids and Graticules Wizard*

38. Pada kotak dialog *data frame properties* dipilih *grids* yang telah dibuat, lalu klik *properties*, kemudian pilih menu *labels*, lalu klik *additional properties*, pilih *specify the number of digits in a group* dan nilainya diubah menjadi 6, lalu klik *number format*, pada bagian *numeric* dipilih *number of significant digits*, kemudian klik OK.



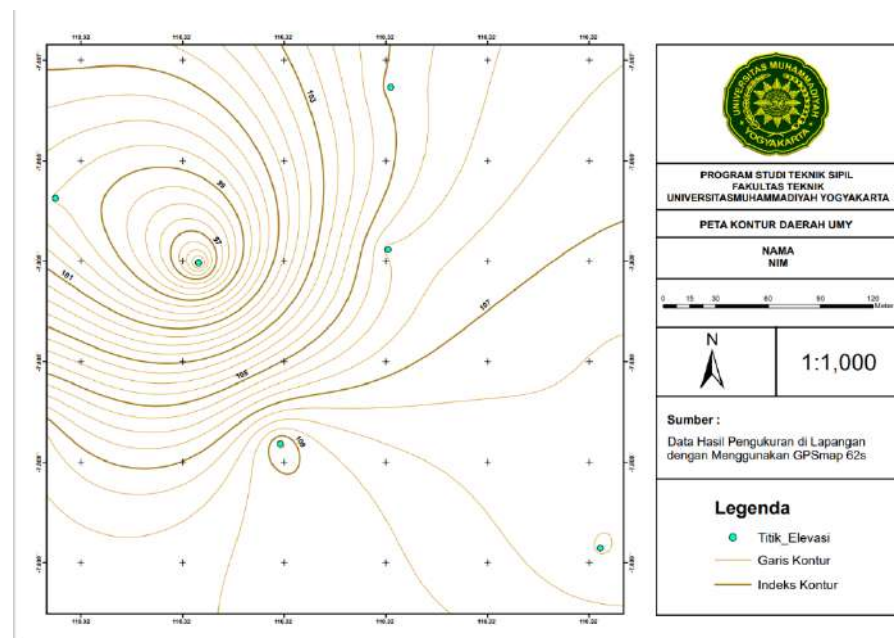
Gambar 6. 96 Tampilan Kotak Dialog *Reference System Properties*

39. Pada kotak dialog *data frame properties* dipilih *grids* yang telah dibuat, lalu klik *properties*, kemudian pilih *menu intervals* dan ubah X dan Y *intervals* sesuai dengan kebutuhan, lalu klik OK, kemudian klik *apply*.



Gambar 6. 97 Tampilan Kotak Dialog *Reference System Properties*

40. Selanjutnya, klik *menu file*, pilih *export map*, simpan pada *folder* yang sama, kemudian diberi nama, lalu klik *save*. Hasilnya akan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. 98 Tampilan Akhir Peta Kontur Data Garmin

DAFTAR PUSTAKA

- Farida, A., & Rosalina, F., 2020, Pelatihan Dasar-Dasar Pengoperasian GPS Garmin Bagi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong, *Abdimas: Papua Journal of Community Service*, 2(1), 47–56.
- Rifai, A., 2013, Sistem Informasi Pemantauan Posisi Kendaraan Dinas Unsri Menggunakan Teknologi GPS, *Jurnal Sistem Informasi*, 603-610.
- Saifudin, A., 2014, Pengertian dan Fungsi Theodolite, <https://www.belajarsipil.com/2014/01/14/pengertian-dan-fungsi-theodolit/>
- Sardiana, I. K., 2015, *Penuntun Praktikum Sistem Informasi Sumver Daya Lahan dan Pertanian Penunjang Pariwisata*.
- Tim Dosen dan Tim Asisten Praktikum, 2023, *Modul Praktikum Geomatika*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.

**DAFTAR NAMA DAN KONTAK ASISTEN PRAKTIKUM
GEOMATIKA TAHUN AKADEMIK 2023/2024**

No	Nama	Email	No. Hp/Wa
1	Muhammad Hatta	muhammadhatta0909@gmail.com	085238580965
2	Ilham Rizki Saputra	ilhamr012002@gmail.com	089632335135
3	Justy Sondeya Aristy	justysondeya@gmail.com	085747917078
4	Mas Ajeng Arvia Rheynata	ma.arviarheynata@gmail.com	082134490027
5	Sigita Junia Isnaeni	sigitajunia8@gmail.com	082137519330
6	Nur Angga Dwi Fajar Maulani	anggadwifajar12@gmail.com	082137286221
7	Nabil Abduhaq	abduhaqnabil@gmail.com	081266725554
8	Imellia Maysandri	imelliamaysandri@gmail.com	083174418129
9	Nadiva Syabilla Sari Hendrawan	nadivasyabilla92@gmail.com	082121566585
10	Marangga Aditama	maranggaaditama@gmail.com	085727095470
11	Binta Aulia Diva Maharani	bintaaulia07@gmail.com	081391808039
12	Yeni Rahmawati	yenirhwm0312@gmail.com	08993837224



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**JL. BRAWIJAYA, TAMANTIRTO, KASIHAN, KAB BANTUL, DIY 55183
TLP. 0274-387656, PSWT.232 (RUANG PENGURUS), PSWT.226 (TC),
PSWT.229 & 232 (LAB). FAX. 0274-387656.
EMAIL : PENGURUS.SIPIL@YAHOO.COM
WEBSITE : [HTTP://TEKNIKSIPIIL.UMY.AC.ID](http://TEKNIKSIPIIL.UMY.AC.ID)**