

BAB VIII

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

8.1 Tinjauan Pustaka

System Information Geographic (SIG) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989). Dalam proyek konstruksi modern, SIG memainkan peran penting dalam memberikan gambaran kondisi lapangan secara aktual dan menyeluruh. Melalui integrasi antara data visual, data geometri, dan elevasi, SIG dapat mendukung proses perencanaan teknis, pengendalian proyek, identifikasi risiko, serta evaluasi kinerja pekerjaan.

8.2 Penerapan SIG dalam Proyek

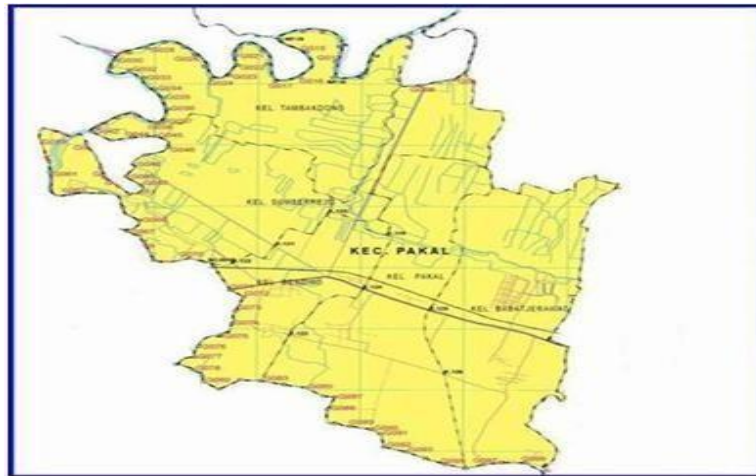
Dalam proyek konstruksi modern, terutama pada pembangunan infrastruktur seperti jalan, saluran drainase, jembatan, dan struktur utilitas publik lainnya, SIG memegang peran sangat penting sebagai alat bantu teknis dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi pekerjaan. Hal ini dikarenakan proyek konstruksi tidak hanya berkaitan dengan perhitungan volume pekerjaan, tetapi juga berhubungan erat dengan karakteristik lingkungan, kontur tanah, batas administrasi, kondisi *eksisting*, serta faktor risiko yang dapat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan proyek.

Dengan kemampuan memadukan berbagai jenis data mulai dari citra visual (drone dan foto satelit), data geometri (koordinat dan bentuk fisik objek), hingga data elevasi (kontur, kemiringan, dan profil tanah) SIG mampu memberikan gambaran kondisi lapangan yang sangat lengkap. Informasi tersebut sangat berguna untuk berbagai hal.

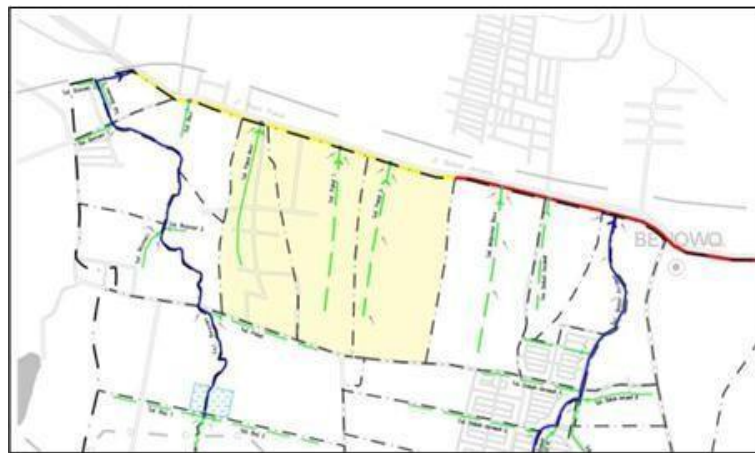
8.2.1 Dalam Proses Perencanaan

Dalam lingkup pemetaan Kecamatan Pakal dan proyek drainase Taman Cahaya, SIG digunakan untuk menyusun peta dasar yang memuat batas administrasi kecamatan, jaringan jalan, saluran *eksisting*, sempadan sungai, penggunaan lahan, serta sebaran permukiman sehingga kondisi ruang aktual di wilayah studi dapat terlihat jelas. Melalui peta ini, perencana dapat mengidentifikasi daerah tangkapan (*catchment area*) yang mengalir menuju saluran diversifikasi Taman Cahaya, menentukan arah aliran, serta mengenali titik rawan genangan yang dipengaruhi kombinasi topografi, tata guna lahan, dan

kapasitas saluran yang ada. Untuk gambar batas administasi Kecamatan Pakal Gunung Sari – Sememi ditunjukkan pada gambar 8.1 berikut.



Gambar 8. 1 Batas Administrasi Kecamatan Pakal
Sumber : Dokumen Perusahaan, 2025



Gambar 8. 2 *Catchment Area* Gunung Sari - Sememi
Sumber : Dokumen Perusahaan, 2025

Catchment Area Gunung Sari – Sememi ditunjukkan pada gambar 8.2 berikut

SIG kemudian dimanfaatkan untuk menganalisis alternatif *trase* saluran baru atau peningkatan saluran *existing* dengan cara meng-*overlay* rencana saluran terhadap peta RDTR Pakal, sehingga *trase* yang dipilih tetap sesuai dengan zonasi ruang, tidak melanggar sempadan sungai, dan meminimalkan pembebasan lahan permukiman atau fasilitas umum. Selain itu, SIG berperan dalam menghitung luas tiap zona guna lahan di dalam catchment untuk kebutuhan perhitungan koefisien pengaliran, yang menjadi dasar penentuan debit rencana dan dimensi konstruktif saluran drainase Taman Cahaya. Untuk

gambar Peta RDTR pada wilayah *catchment area* ditunjukkan pada gambar 8.3 sebagai berikut.



Gambar 8. 3 Peta RDTR Pada Wilayah *Catchment Area*
Sumber : Dokumen Perusahaan, 2025

Dalam hasil perhitungan luasan *catchment area* didapatkan nilai luasan sebagai berikut:

Luasan Jalan = 443.678 m² = 0,44368 km²

Luasan Taman = 44.682 m² = 0,04468 km²

Luas Bangunan = 732.540 m² = 0,73254 km²

Hasil analisis tersebut akhirnya divisualisasikan kembali dalam bentuk peta rencana jaringan saluran dan peta prioritas penanganan genangan di Kecamatan Pakal, sehingga seluruh pihak yang terlibat dinas teknis, perencanaan tata ruang, maupun masyarakat dapat memahami lokasi, fungsi, dan manfaat saluran drainase Taman Cahaya terhadap pengurangan banjir di wilayah tersebut.

8.2.2 Dalam Proses Pekerjaan

Dalam pekerjaan proyek konstruksi, SIG yang dikombinasikan dengan *drone* dimanfaatkan untuk menghitung persentase kemajuan pekerjaan pekerjaan secara akurat dan cepat. *Drone* terlebih dahulu diterbangkan mengikuti jalur terencana untuk memotret area proyek secara berkala (misalnya mingguan), data foto *drone* dapat dimanfaatkan untuk menghitung persentase pekerjaan dengan pendekatan manual berbasis skala peta dan rumus geometri sederhana. Pertama menentukan skalanya dengan mengukur objek di foto yang panjangnya sudah diketahui di lapangan, misalnya lebar jalan atau jarak antar

patok, sehingga setiap sentimeter di foto dapat dikonversi menjadi meter di lapangan. Setelah skala diketahui, panjang saluran yang sudah dibangun, luas area yang sudah dikerjakan, atau bentuk timbunan/galian digambar dan diukur langsung di atas foto (dicetak maupun di layar) menggunakan metode *grid* atau pembagian menjadi bentuk sederhana seperti persegi panjang, segitiga, dan trapesium, lalu dikonversi menjadi panjang atau luas nyata. Dengan panjang, luas, atau volume aktual tersebut, kemajuan pekerjaan dihitung memakai perbandingan nilai aktual terhadap nilai rencana dari gambar kerja atau BOQ. Untuk gambar hasil foto dari penggunaan *drone* untuk area proyek sisi timur ditunjukkan pada gambar 8.4 berikut.



Gambar 8. 4 Hasil foto menggunakan drone sisi timur
Sumber : Dokumen Perusahaan, 2025

Hasil foto menggunakan drone sisi tengah ditunjukkan pada gambar 8.5 berikut



Gambar 8.5 Hasil foto menggunakan drone sisi tengah
Sumber : Dokumen Perusahaan, 2025

Hasil foto menggunakan drone sisi barat ditunjukkan pada gambar 8.6 berikut.



Gambar 8. 6 Hasil foto menggunakan drone sisi barat
Sumber : Dokumen Perusahaan, 2025

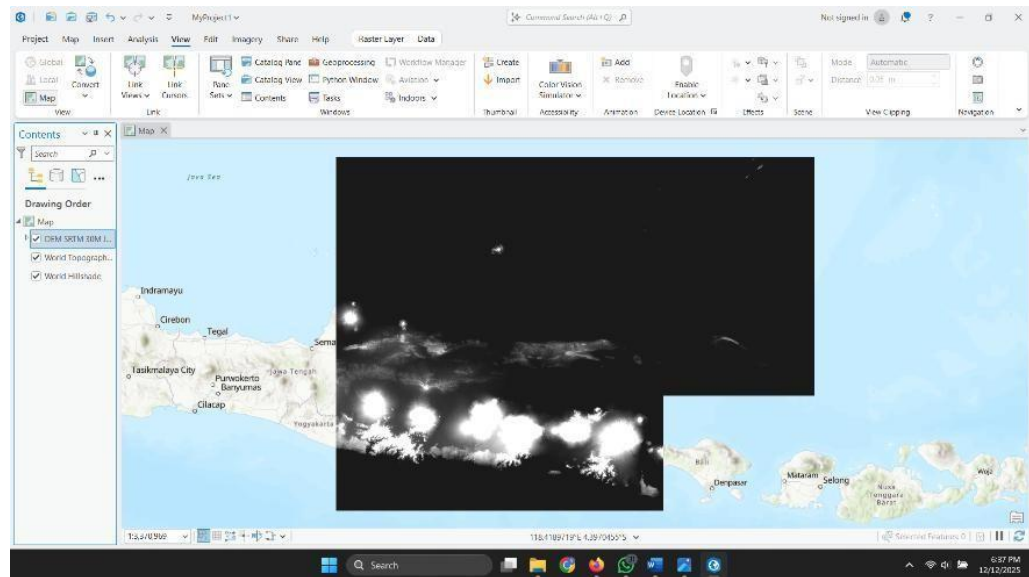
8.3 Penggunaan *Software*

8.3.1 Penggunaan *Software ArcGIS Pro*

Penggunaan *ArcGIS Pro* merupakan perangkat lunak GIS *desktop* canggih dari Esri yang dirancang untuk memperluas pengetahuan spasial melalui analisis data mendalam, visualisasi 2D dan 3D, serta pengelolaan peta profesional. Fitur utamanya meliputi analisis geospasial lanjutan seperti overlay, jaringan, dan raster untuk memecahkan masalah kompleks, serta pemodelan 3D yang merepresentasikan data lingkungan serta kota secara realistis tanpa keterlambatan pada data besar.

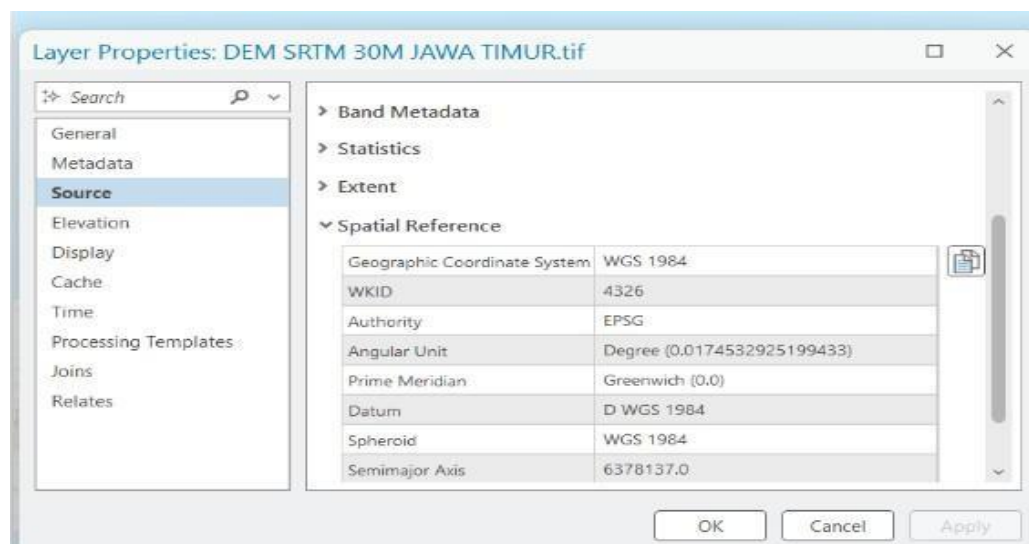
Berikut langkah-langkah untuk menjalankan *software ArcGis Pro* yang menghasilkan *output* berupa peta kontur pada Proyek Pekerjaan Pembangunan Saluran *Top-Bottom* (Diversi Taman Cahaya – Jl. Raya Pakal):

1. Mempersiapkan peta *Digital Elevation Model National* (DEMNAS). Peta ini berisikan gambar elevasi yang siap digunakan untuk setiap provinsi masing-masing.
2. Membuka *software ArcGIS Pro* dan pilih untuk buat *project* baru.
3. Langkah selanjutnya masukkan *file* demnas Jawa Timur dengan format .tif yang telah disiapkan ke bagian *box contents*. Untuk tahap ini ditunjukkan pada gambar 8.7 berikut.



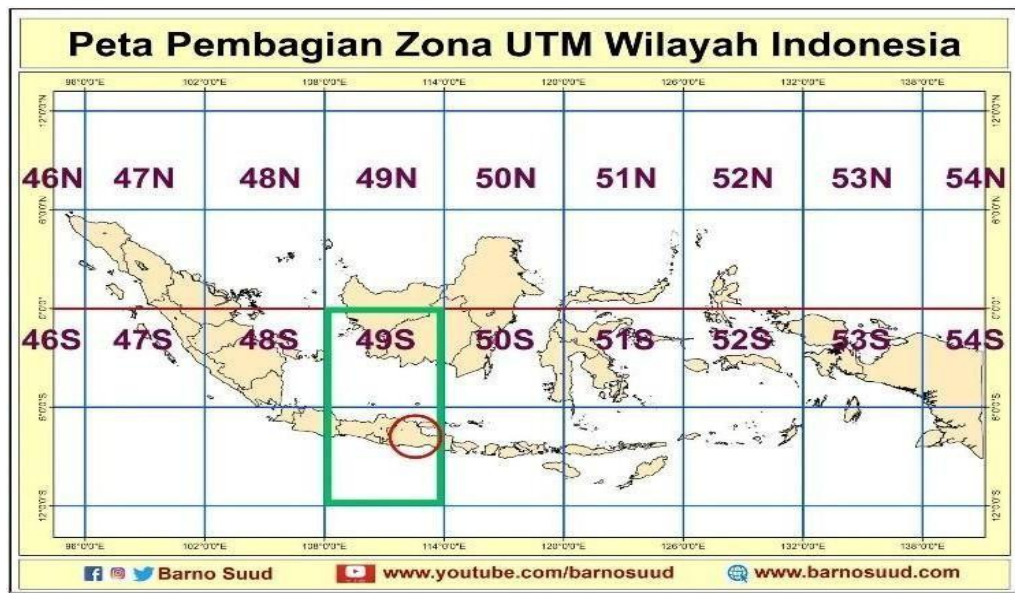
Gambar 8.7 Tahap memasukkan peta Demnas Jawa Timur
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

4. Langkah berikutnya klik kanan pada *file* demnas tadi, lalu *properties*. Jika format pada *Geographic Coordinate System* masih WGS 1984, maka perlu disesuaikan terlebih dahulu dengan acuan peta pembagian zona UTM wilayah Indonesia. Untuk tahap ini ditunjukkan pada gambar 8.8 sebagai berikut.



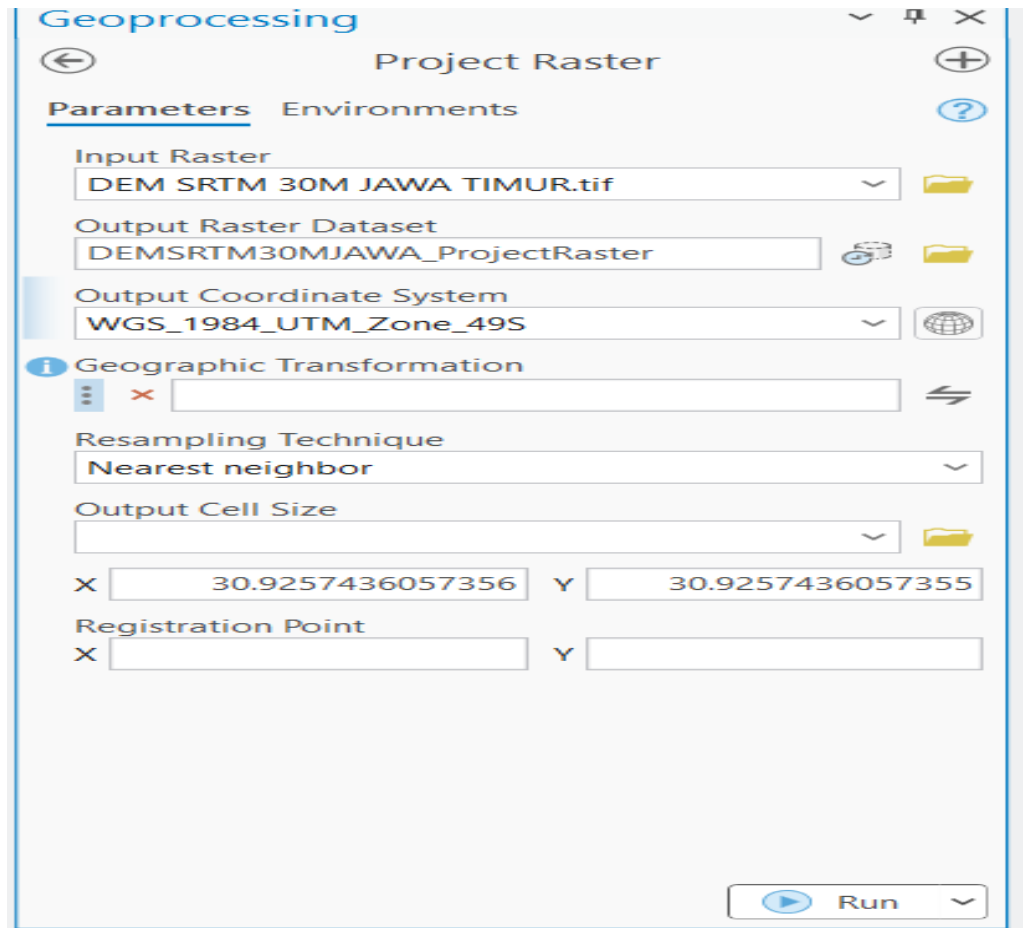
Gambar 8.8 Tahap mengubah koordinat peta pada ArcGIS Pro
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

5. Langkah berikutnya perhatikan pada Peta pembagian zona UTM, Jawa Timur terletak pada garis 49S, yang ditunjukkan pada gambar 8.9 berikut.



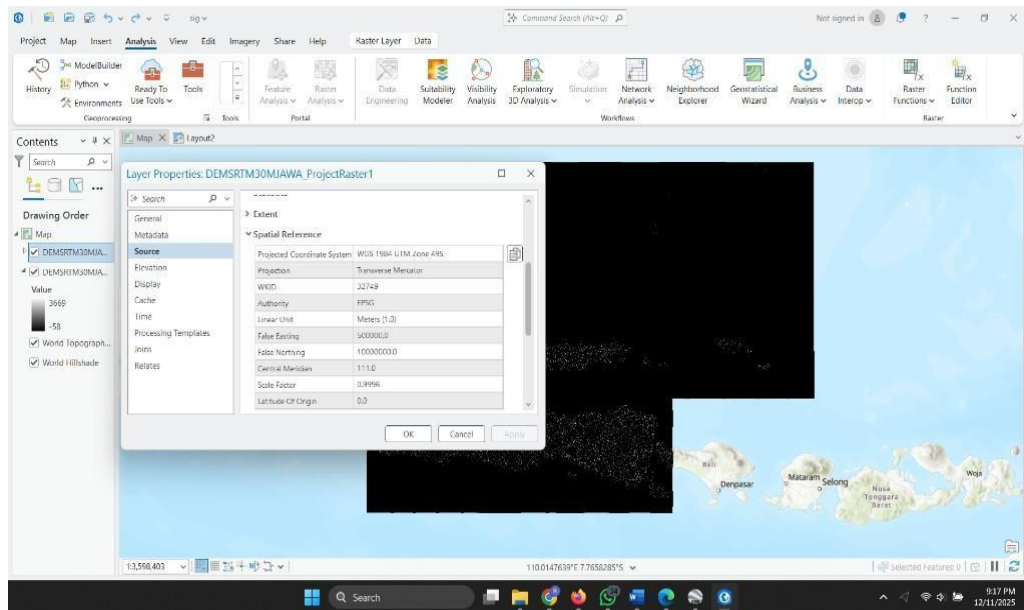
Gambar 8. 9 Gambar peta pembagian zona UTM Indonesia
Sumber : Peta Pembagian Zona UTM

6. Langkah berikutnya perhatikan pada *toolbar* buka menu *view* lalu pilih *geoprocessing*. Lalu cari menu *project raster*. Pada bagian *input raster* isi dari peta demnas yang ada pada *box contents*. Pada bagian *output coordinate system*, pilih *projected coordinate system* → UTM → WGS 1984 → *southern hemisphere* → WGS UTM zone 49S. Untuk tahap ini akan ditunjukkan pada gambar 8.10 berikut.



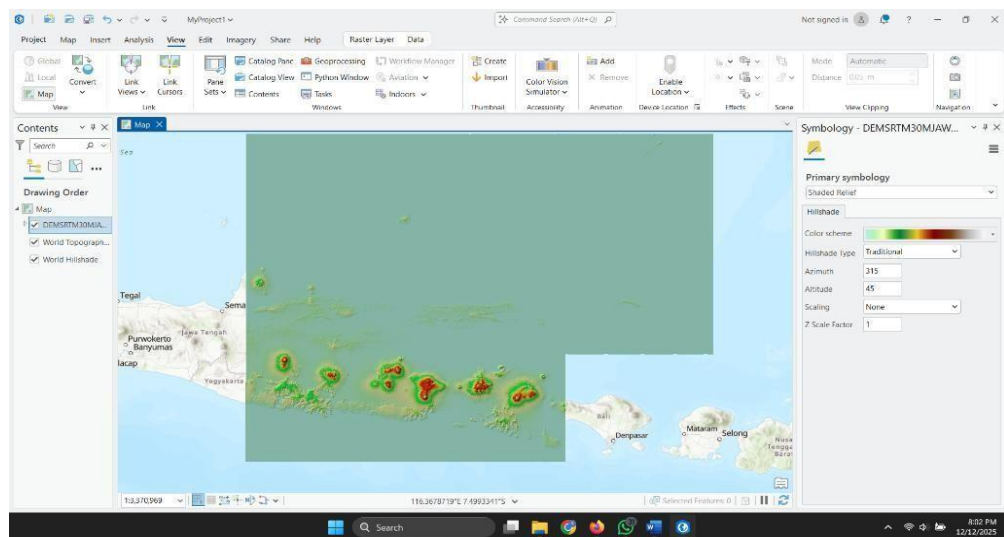
Gambar 8. 10 Tahapan penyesuaian koordinat pada *ArcGIS Pro*
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

7. Langkah berikutnya setelahnya akan muncul seperti pada gambar berikut, dan bisa dilihat untuk *Geographic Coordinate System* sudah sesuai dengan zona UTM wilayah Jawa Timur dan hapus pada peta Demnas yang pertama karena sudah digantikan dengan peta Demnas yang baru. Untuk tahap ini akan ditunjukkan pada gambar 8.11 berikut.



Gambar 8. 11 Tahapan setelah koordinat baru sesuai zona UTM
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

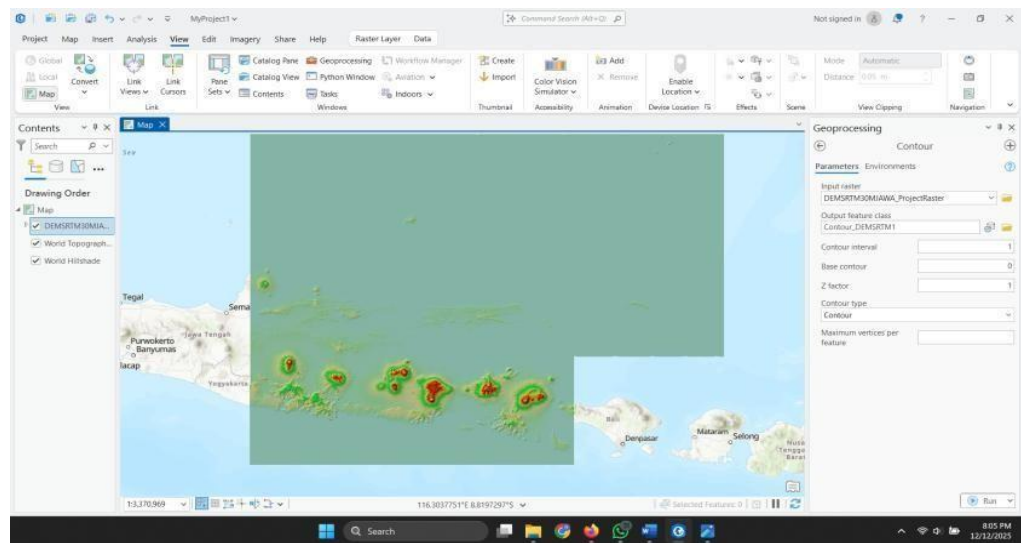
8. Langkah berikutnya Untuk mengubah tampilan klik kanan pada peta dan pilih di bagian *symbology*, yang bertujuan untuk merubah tampilan warna. Untuk tahap ini akan ditunjukkan pada gambar 8.12 berikut.



Gambar 8.12 Tahapan untuk mendapatkan hasil dengan tampilan warna
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

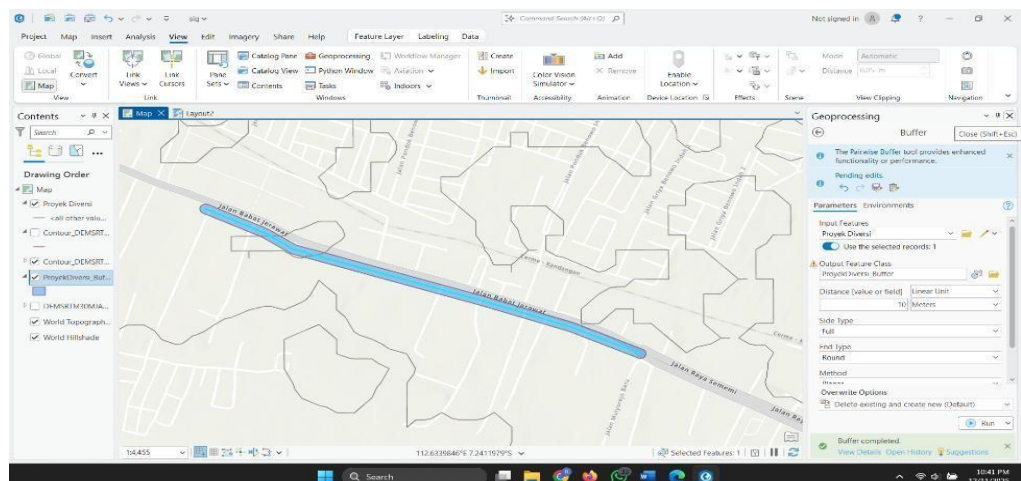
9. Langkah berikutnya untuk membuat peta kontur, pada menu *toolbar* pilih *view* lalu pilih *geoprocessing*. Cari perintah *contour*. Lalu isi bagian input *raseter* dengan peta Demnas. Isi *countur interval* dengan nilai 1. Ulangi perintah

countur dengan *interval* berbeda yaitu 5. Tahap ini akan ditunjukkan pada gambar 8.13 berikut.



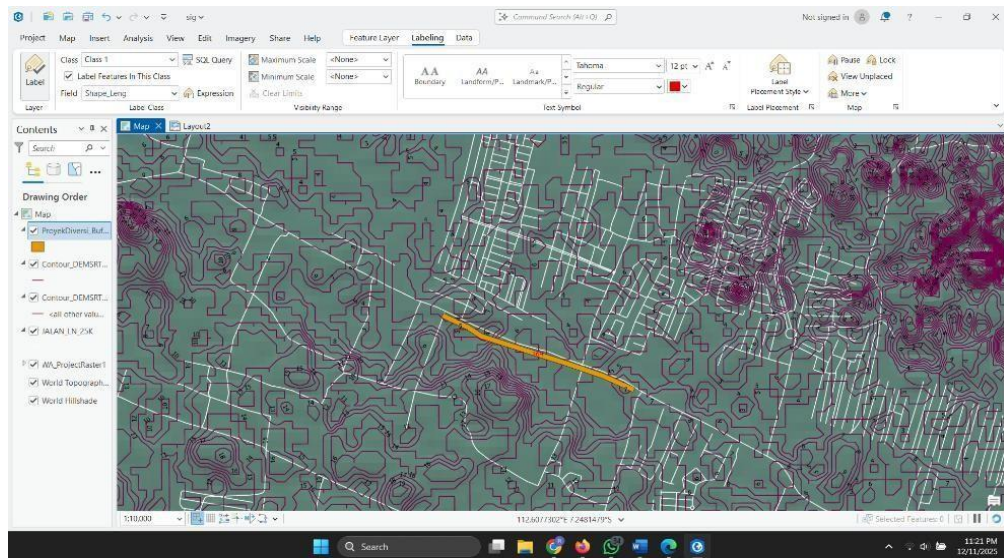
Gambar 8. 13 Tahapan untuk mendapatkan kontur pada *ArcGIS Pro*
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

10. Langkah berikutnya yaitu input peta pekerjaan proyek ke dalam *box contents* untuk mendapatkan *area* pekerjaan proyek. Untuk tahap ini akan ditunjukkan pada gambar 8.14 berikut.



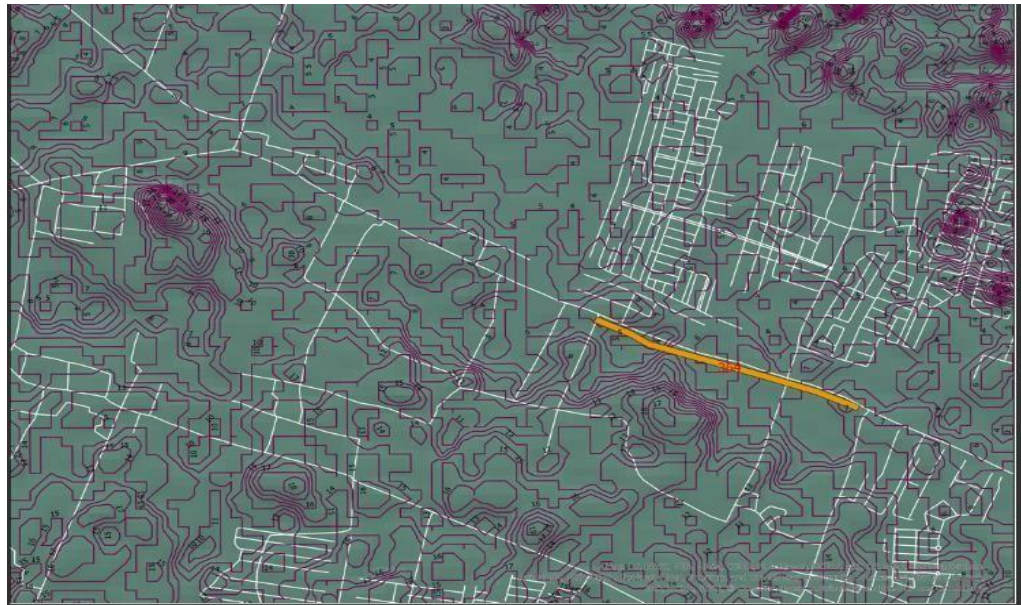
Gambar 8.14 Tahapan untuk *view area* proyek pada *ArcGIS Pro*
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

11. Langkah berikutnya yaitu beri label untuk kontur yang sudah dibuat dan sesuaikan ukuran angka dengan gambar yang ditampilkan. Untuk tahap ini akan ditunjukkan pada gambar 8.15 sebagai berikut.



Gambar 8.15 Tahapan untuk hasil pembuatan kontur dengan *ArcGIS Pro*
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

12. Setelah semua langkah-langkah dilakukan kita telah mendapatkan hasil untuk membuat kontur dengan *software ArcGIS Pro*. Hasil dari peta kontur ditunjukkan pada gambar 8.16 sebagai berikut.

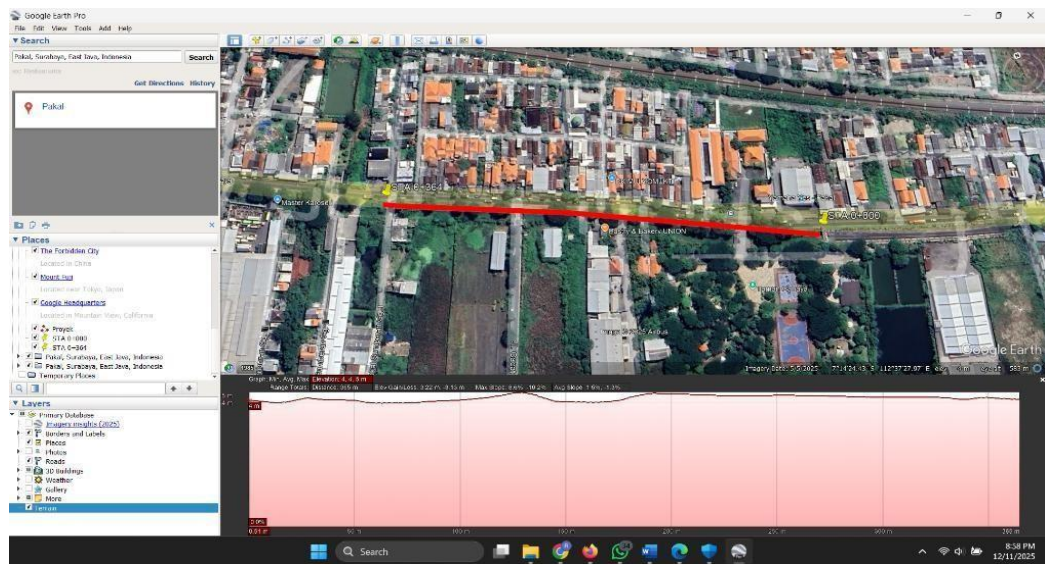


Gambar 8.16 Hasil peta kontur menggunakan *software ArcGIS Pro*
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025

8.3.2 Penggunaan *Software Google Earth Pro*

Google Earth Pro merupakan versi *desktop* gratis dan canggih dari *Google Earth* yang dirancang untuk eksplorasi peta satelit resolusi tinggi, visualisasi 3D permukaan bumi, serta analisis geografis profesional. *Software* ini menawarkan fitur unggulan seperti pengukuran jarak, area, dan volume secara presisi, *impor data* eksternal dari *Excel* atau KML untuk *overlay* GIS, serta tampilan layar penuh dengan animasi pergerakan antar lokasi yang mendukung presentasi dan studi lapangan. Berbeda dari versi *web* sederhana, *Google Earth Pro* menyediakan akses data historis untuk melihat perubahan waktu seperti perkembangan lahan atau lingkungan, integrasi dengan sumber seperti *NASA* dan *NOAA*, serta kemampuan menambahkan *polygon*, jalur, dan model 3D untuk aplikasi pendidikan, ilmu lingkungan, teknik, serta komersial seperti tur *virtual* properti.

Berikut penggunaan *Google Earth Pro* untuk mencari elevasi pada Proyek Pembangunan Saluran *Top-Bottom* (Diversi Taman Cahaya – Jl. Raya Pakal). Untuk bagian bawah berwarna merah menunjukkan gambar hasil elevasi ditunjukkan pada gambar 8.17 berikut.



Gambar 8. 17 Hasil pembuatan elevasi dengan software Google Earth Pro
Sumber : Dokumen Pribadi, 2025