

BAB X

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

10.1 Pendahuluan

Sistem informasi Geografis adalah Kumpulan dari perangkat keras dan perangkat lunak, orang, uang, dan infrastruktur organisasi yang terorganisir yang memungkinkan perolehan dan penyimpanan data atribut geografis dan terkait, untuk tujuan pengambilan analisis, sintesis dan tampilan untuk meningkatkan pemahaman dan membantu pengambilan Keputusan. Dapat disimpulkan Sistem Informasi Geografis adalah sebuah alat yang dibuat untuk menyajikan data spasial secara digital.

Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Infrastruktur Kawasan Industri PIER II digunakan penyajian data yang disajikan secara digital sederhana melalui Google Earth. Sistem Informasi Geografis ini dapat diintegrasikan pada beberapa pekerjaan proyek, penyajian data dengan cara ini sangat efektif digunakan, sehingga dapat menunjang kelancaran proyek konstruksi. Beberapa data yang disajikan pada Proyek Pembangunan Jalan dan Infrastruktur Kawasan Industri PIER II dapat menyajikan informasi seperti data pemetaan lingkungan proyek, pencatatan station, dan data geografis lainnya.

Aplikasi *Google Earth* sangat membantu menunjang kelancaran proses pekerjaan di Proyek Pembangunan Jalan dan Infrastruktur Kawasan Industri PIER II. Hal ini dikarenakan penyajian data menggunakan aplikasi google earth termasuk sederhana. Selain itu, data yang disajikan dapat diintegrasikan pada pekerjaan yang lain. Maka dari itu, penyajian dengan cara ini sangat efektif digunakan pada kelangsungan proyek.

Secara umum, data dalam SIG terbagi menjadi dua jenis utama sebagaimana dijelaskan oleh Burrough (1986):

1. **Data Spasial:** Data yang mempresentasikan aspek keruangan atau lokasi di permukaan bumi, yang dapat berbentuk vektor (titik, garis, poligon) maupun raster (piksel/citra).

2. **Data Atribut:** Data deskriptif atau tabular yang memberikan penjelasan kualitatif dan kuantitatif mengenai objek spasial tersebut (misalnya: nama jalan, jenis perkerasan, atau elevasi tanah).

10.2 Software Google Earth



Gambar 10. 1 Logo *Google Earth*

(Sumber : <https://pluspng.com/png-28335.html>)

Google Earth merupakan sebuah aplikasi yang dikembangkan oleh Perusahaan *Google*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi permukaan bumi dengan bantuan citra satelit dan peta visual tiga dimensi. *Google Earth* menyediakan tampilan detail dari permukaan bumi, mulai dari bentuk permukaan darat dan laut, menampilkan bentuk pemandangan dari suatu lokasi, hingga menampilkan informasi geografis seperti nama tempat, jalan, dan titik penting. Selain itu, aplikasi ini memiliki fitur untuk menambahkan lapisan informasi yang memungkinkan pengguna menampilkan data tambahan seperti pemetaan dan perencanaan geometri jalan raya pada proyek konstruksi.

Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Infrastruktur Kawasan Industri PIER II, menggunakan fitur dari *Google Earth* yang memuat informasi mengenai beberapa komponen daripada sebuah pekerjaan pada proyek tersebut, seperti jarak dari vendor material ke proyek tersebut, kondisi geografis proyek, batas lahan dari proyek dikerjakan, dan lain-lain.

10.3 Penyajian Data Geografis pada Proyek Konstruksi

Dalam pelaksanaan proyek pembangunan jalan, data geografis memegang peranan vital sebagai landasan pengambilan keputusan teknis. Berikut adalah rincian informasi geografis yang diterapkan:

1. Pemetaan Situasi dan Kondisi Fisik Lokasi Proyek

Data spasial dimanfaatkan untuk memvisualisasikan situasi proyek secara komprehensif, mencakup delineasi batas wilayah kerja (*boundaries*) serta identifikasi rona awal lingkungan. Informasi ini meliputi data topografi detail seperti elevasi muka tanah, gradien kemiringan lereng, hingga karakteristik geologi batuan yang menjadi parameter utama dalam perancangan geometri jalan. Selain itu, pemetaan fitur geografis alami seperti alur sungai, kawasan hutan, dan jalur aksesibilitas eksisting turut diintegrasikan guna mendukung analisis dampak lingkungan serta perencanaan strategi logistik proyek.

2. Implementasi Desain Jalan Berbasis Spasial

Informasi geografis berfungsi sebagai jembatan antara gambar desain dan kondisi aktual lapangan. Data spasial yang menyajikan sistem penomoran jarak atau *stationing* (*STA*) secara presisi menjadi acuan utama dalam menerjemahkan desain alinyemen jalan ke lokasi fisik. Ketersediaan data ini memungkinkan tim proyek untuk merumuskan metode konstruksi yang adaptif terhadap medan, sekaligus memprediksi dan memitigasi potensi risiko teknis yang mungkin timbul selama tahapan pelaksanaan konstruksi.

3. Zonasi Wilayah dan Pemetaan Item Pekerjaan

Pembuatan zonasi bertujuan untuk mengklasifikasikan area proyek berdasarkan jenis pekerjaan dan karakteristik lingkungan sekitarnya. Pemetaan pekerjaan ini tidak hanya mencakup identifikasi area fungsional (seperti permukiman atau fasilitas umum), tetapi juga menyesuaikan item pekerjaan konstruksi dengan kondisi lingkungan sensitif, mengingat lokasi proyek yang berada di kawasan Perhutani. Pemetaan ini memastikan bahwa setiap tahapan pekerjaan mulai dari clearing hingga struktu dilakukan dengan memperhatikan zona konservasi dan area resapan air menjaga keseimbangan ekosistem.

10.4 Pemanfaatan Google Earth dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi

Dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Jalan dan Infrastruktur Kawasan Industri PIER II, informasi geografis yang disajikan melalui fitur perangkat lunak Google Earth memiliki peran vital dalam mendukung manajemen konstruksi dan pengambilan keputusan teknis. Berikut adalah rincian fungsi utamanya:

1. **Pemetaan Batas Wilayah Kerja (*Right of Way/ROW*)** Menampilkan batas koridor pembebasan lahan yang telah ditentukan untuk memastikan seluruh aktivitas konstruksi, mulai dari galian hingga struktur, tetap berada di dalam area legal proyek dan tidak melanggar batas lahan warga atau kawasan hutan lindung.
2. **Pemetaan Zonasi Area Pekerjaan (*Work Zone Mapping*)** Membagi area proyek yang panjang ke dalam beberapa zona kerja spesifik. Hal ini memudahkan manajer proyek dalam mendistribusikan sumber daya alat dan tenaga kerja secara efisien.
3. **Visualisasi *Strip Map* Pekerjaan Digital** Menyajikan visualisasi *trase* jalan secara linear (*long section*) di atas peta satelit 3D. Fungsi ini membantu tim teknik untuk memahami korelasi antara gambar rencana 2D (*Strip Map*) dengan kondisi awal lingkungan yang sebenarnya, seperti posisi tikungan tajam atau area dengan perbedaan elevasi ekstrem.
4. **Pemetaan *Monitoring Progres Fisik Pekerjaan*** Digunakan sebagai alat visualisasi progres mingguan atau bulanan dengan teknik *overlay* warna pada peta (misalnya: warna merah untuk area belum dikerjakan, kuning untuk sedang dikerjakan, dan hijau untuk area finish). Ini sangat efektif untuk presentasi laporan kepada *owner* atau konsultan pengawas.
5. **Pencatatan dan Validasi Titik Stationing (STA)** Menandai titik-titik stasiun (STA) penting di sepanjang *trase* jalan menggunakan fitur Placemark. Hal ini memudahkan tim lapangan dalam mengidentifikasi lokasi spesifik saat melakukan survei pendahuluan atau pelaporan masalah lapangan.
6. **Perencanaan Aksesibilitas dan Mobilisasi Alat Berat** Memetakan jalur akses masuk (*access road*) yang paling memungkinkan untuk mobilisasi alat berat (seperti *Excavator*) menuju titik lokasi kerja yang sulit dijangkau, terutama pada area tebing curam atau lembah dalam.
7. **Identifikasi Awal Potensi Bahaya Geoteknik** Memetakan area-area yang memiliki indikasi kerawanan longsor atau patahan geologi secara visual berdasarkan morfologi lahan yang terlihat di citra satelit. Informasi ini menjadi data awal sebelum penentuan titik penanganan lereng (seperti lokasi pemasangan soil nailing atau dinding penahan tanah).

10.5 Lokasi Pengukuran

Pada Proyek Pembangunan Jalan dan Infrastruktur Kawasan Industri PIER II, menyediakan beberapa informasi geografis yaitu sebagai berikut :

10.5.1 Menentukan Titik



Gambar 10. 2 Titik *Direksi Keet*

(Sumber : Dokumen Pribadi)



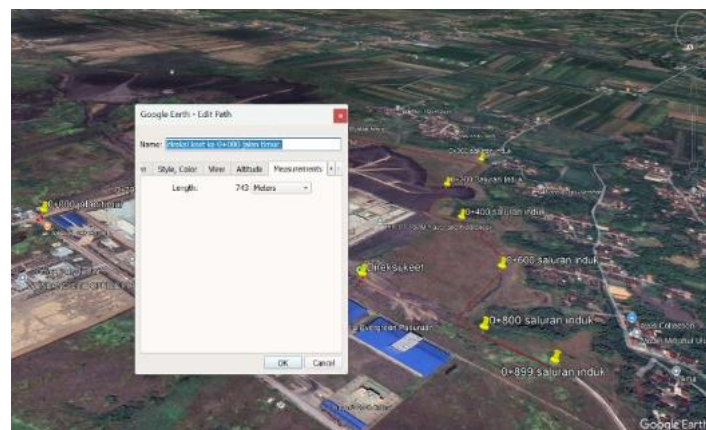
Gambar 10. 3 Titik STA Jalan Timur

(Sumber : Dokumen Pribadi)

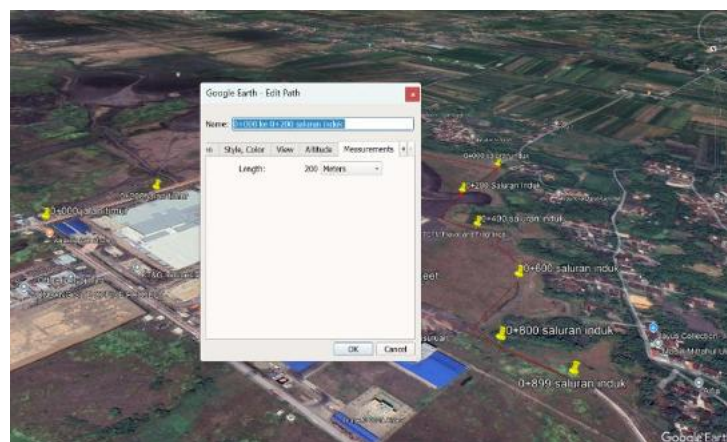


Gambar 10. 4 Titik STA Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)

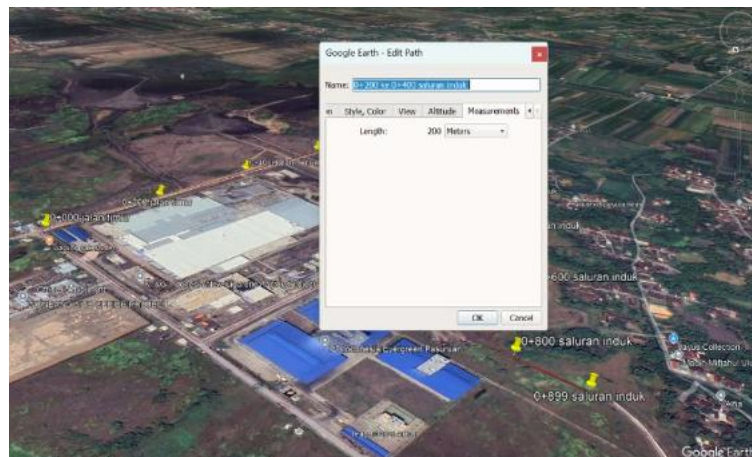
10.5.2 Perhitungan Jarak



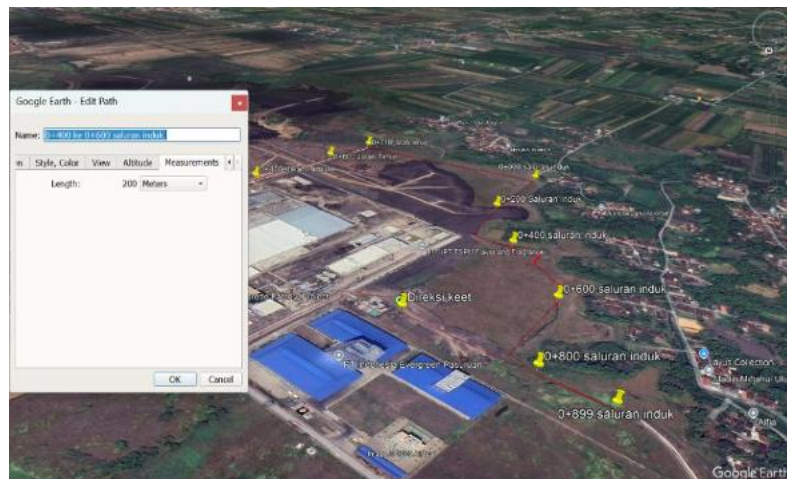
Gambar 10. 5 Jarak *Direksi Keet* ke STA +000 Jalan Timur
(Sumber : Dokumen Pribadi)



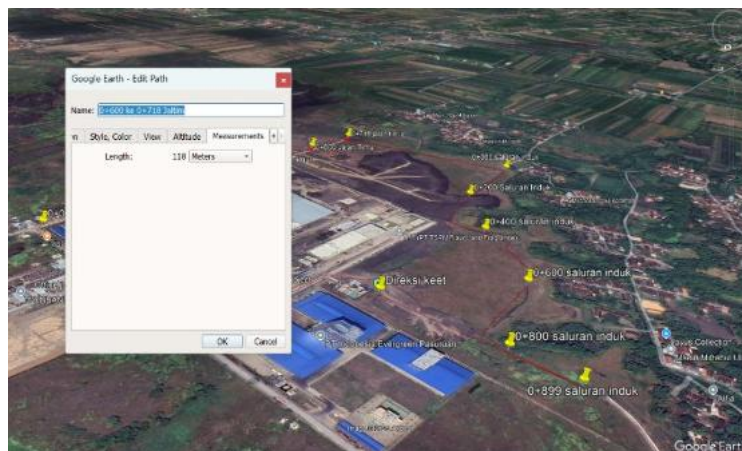
Gambar 10. 6 Jarak STA +000 - STA +200 Jalan Timur
(Sumber : Dokumen Pribadi)



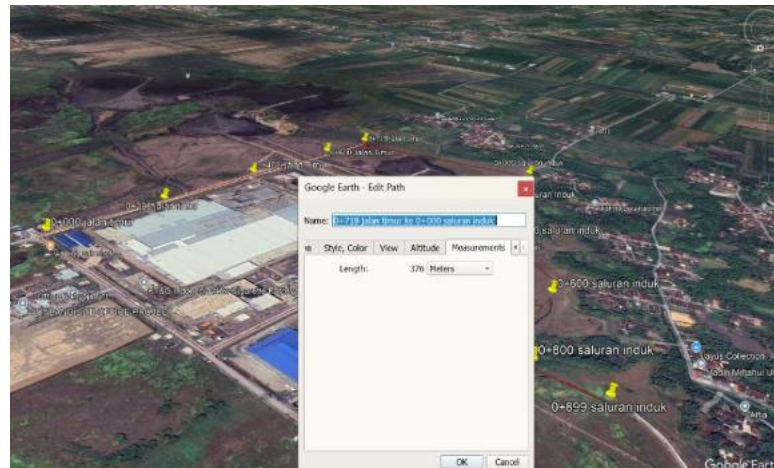
Gambar 10. 7 Jarak STA +200 - STA +400 Jalan Timur
(Sumber : Dokumen Pribadi)



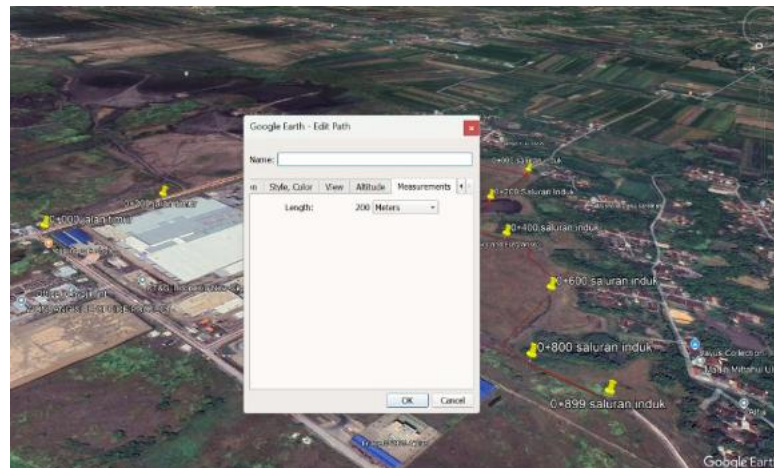
Gambar 10. 8 Jarak STA +400 - STA +600 Jalan Timur
(Sumber : Dokumen Pribadi)



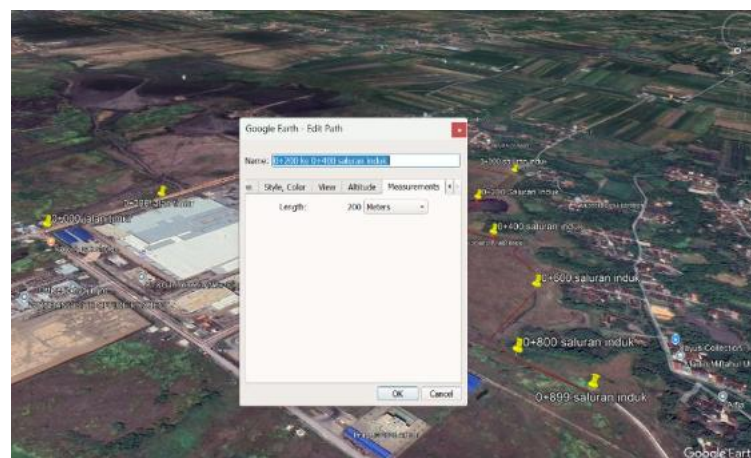
Gambar 10. 9 Jarak STA +600 - STA +718.14 Jalan Timur
(Sumber : Dokumen Pribadi)



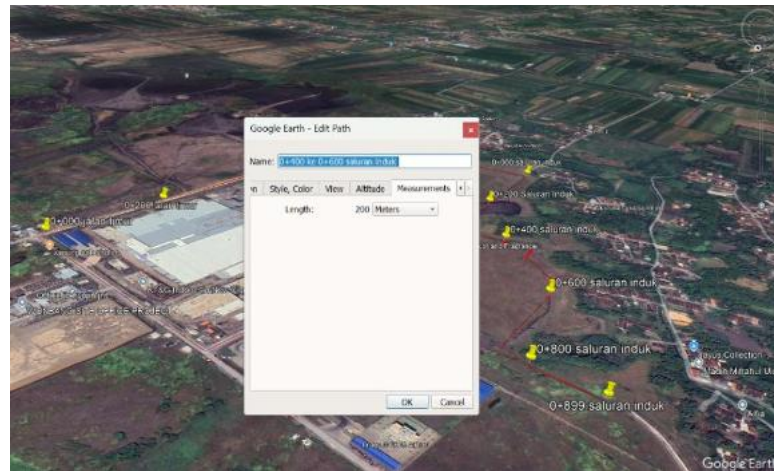
Gambar 10. 10 Jarak STA +718.14 Jalan Timur - STA +000 Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)



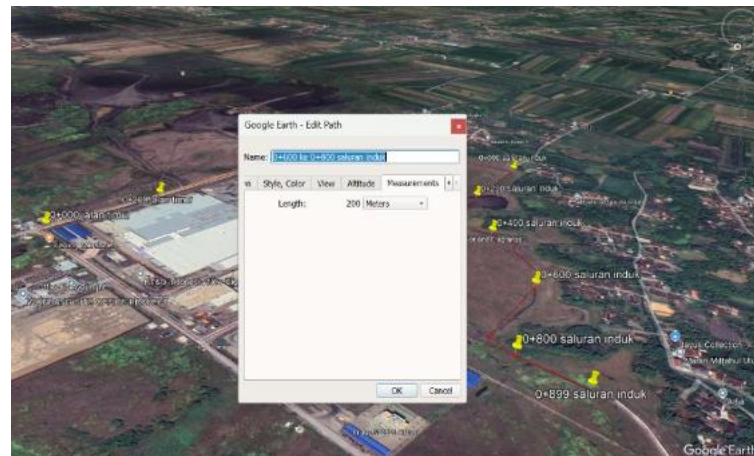
Gambar 10. 11 Jarak STA +000 - STA +200 Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)



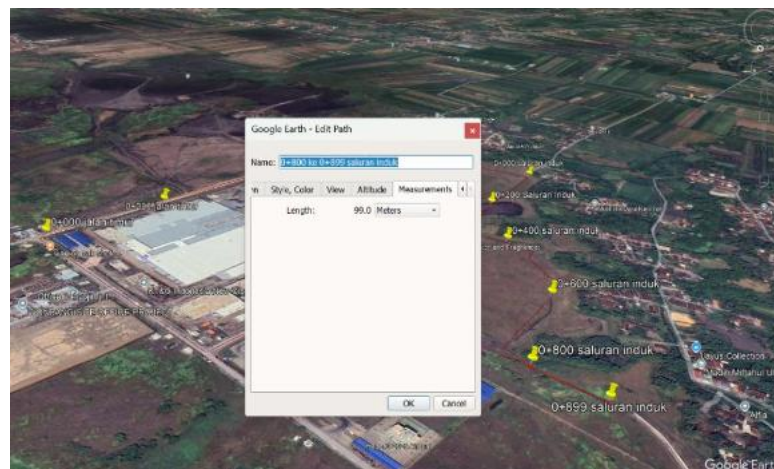
Gambar 10. 12 Jarak STA +200 - STA +400 Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)



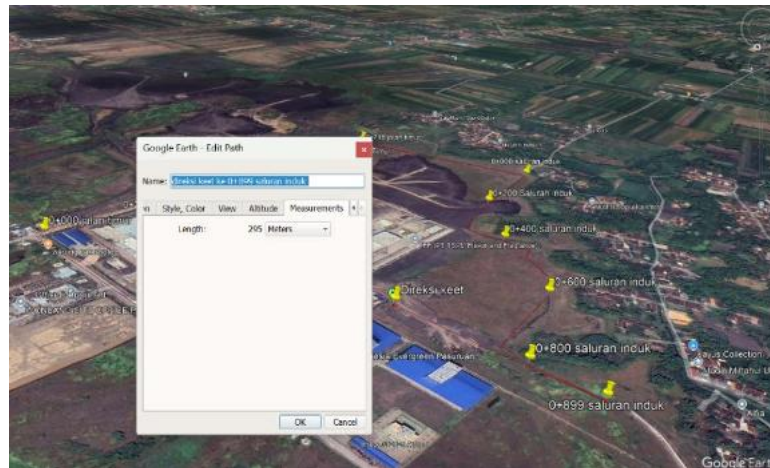
Gambar 10. 13 Jarak STA +400 - STA +600 Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 10. 14 Jarak STA +600 - STA +800 Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 10. 15 Jarak STA +800 - STA +899 Saluran Induk
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 10. 16 Jarak STA+899 Saluran Induk – *Direksi Keet*
(Sumber : Dokumen Pribadi)

1. Jarak *Direksi Keet* ke STA +000 Jalan Timur

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764621.00 - 764571.00)^2 + (1128279.00 - 1128230.00)^2}$$

$$d = 700 \text{ m}$$

2. Jarak STA +000 – STA +200 Jalan Timur

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764621.00 - 764775.00)^2 + (1128279.00 - 1128270.00)^2}$$

$$d = 154.26 \text{ m}$$

3. Jarak STA +200 – STA +400 Jalan Timur

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764775.00 - 764931.00)^2 + (1128270.00 - 1128261.00)^2}$$

$$d = 156,25 \text{ m}$$

4. Jarak STA +400 – STA +600 Jalan Timur

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764931.00 - 765086.00)^2 + (1128261.00 - 1128252.00)^2}$$

$$d = 155,26 \text{ m}$$

5. Jarak STA +600 – STA +718.14 Jalan Timur

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(765086.00 - 765176.00)^2 + (1128252.00 - 1128246.00)^2}$$

$$d = 90,19 \text{ m}$$

6. Jarak STA+718.14 Jalan Timur – STA +000 Saluran Induk

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(765176.00 - 765100.00)^2 + (1128246.00 - 1128213.00)^2}$$

$$d = 82,85 \text{ m}$$

7. Jarak STA+000 - STA+200 Saluran Induk

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(765100.00 - 764936.00)^2 + (1128213.00 - 1128219.00)^2}$$

$$d = 164,10 \text{ m}$$

8. Jarak STA+200 - STA+400 Saluran Induk

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764936.00 - 764798.00)^2 + (1128219.00 - 1128217.00)^2}$$

$$d = 138,01 \text{ m}$$

9. Jarak STA+400 - STA+600 Saluran Induk

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764798.00 - 764651.00)^2 + (1128217.00 - 1128211.00)^2}$$

$$d = 147,12 \text{ m}$$

10. Jarak STA+600 - STA+800 Saluran Induk

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764651.00 - 764695.00)^2 + (1128211.00 - 1128214.00)^2}$$

$$d = 44,10 \text{ m}$$

11. Jarak STA+800 - STA+899 Saluran Induk

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(764695.00 - 764451.00)^2 + (1128214.00 - 1128206.00)^2}$$

$$d = 244,13 \text{ m}$$

12. Jarak STA+899 Saluran Induk – *Direksi Keet*

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

$$d = \sqrt{(7.64451 - 7.46570)^2 + (112.8206 - 112.8230)^2}$$

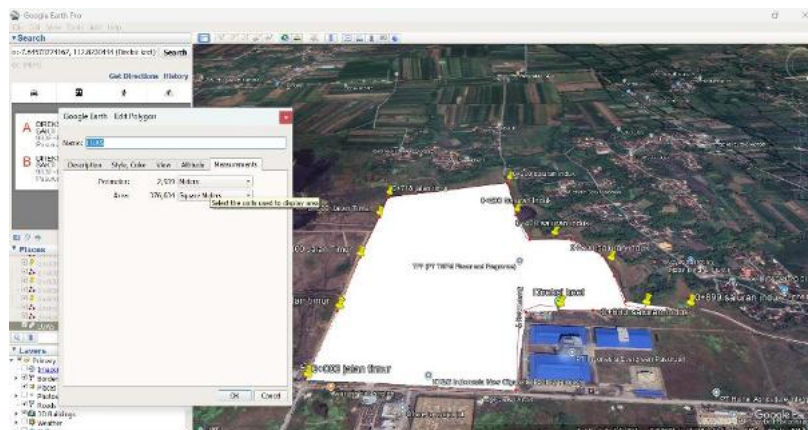
$$d = 1788 \text{ m}$$

Tabel 10. 1 Perhitungan Jarak

Titik	Koordinat		Jarak Langsung		Jarak Hitung
	Easting	Northing			
Direksi Keet	764570	1128230	d Direksi Keet - STA 0+000 Jalan Timur	743 m	700 m
STA 0+000 Jalan Timur	764621	1128279	d STA 0+000 - 0+200 Jalan Timur	200 m	154.26 m
STA 0+200 Jalan Timur	764775	1128270	d STA 0+200 - 0+400 Jalan Timur	200 m	156.25 m
STA 0+400 Jalan Timur	764931	1128261	d STA 0+400 - 0+600 Jalan Timur	200 m	155.26 m
STA 0+600 Jalan Timur	765086	1128252	d STA 0+600 - 0+718.14 Jalan Timur	118 m	90.19 m
STA 0+718,14 Jalan Timur	765176	1128252	TA 0+718.14 Jalan Timur - 0+000 Saluran Induk	376 m	82,85 m
STA 0+000 Saluran Induk	765100	1128213	d STA 0+000 - 0+200 Saluran Induk	200 m	164.10 m
STA 0+200 Saluran Induk	764936	1128219	d STA 0+200 - 0+400 Saluran Induk	200 m	138.01 m
STA 0+400 Saluran Induk	764798	1128217	d STA 0+400 - 0+600 Saluran Induk	200 m	147.12 m
STA 0+600 Saluran Induk	764510	1128211	d STA 0+600 - 0+800 Saluran Induk	200 m	44.10 m
STA 0+800 Saluran Induk	764695	1128214	d STA 0+800 - 0+899 Saluran Induk	99 m	244.13 m
STA 0+899 Saluran Induk	764451	1128206	d STA 0+899 Saluran Induk - Direksi Keet	295 m	1788 m

(Sumber : Dokumen Pribadi)

10.5.3 Perhitungan Keliling dan Luas Daerah Pekerjaan



Gambar 10. 17 Keliling dan Luas Daerah Pekerjaan

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Tabel 10. 2 Keliling dan Luas Daerah Pekerjaan

Daerah Pekerjaan	
Keliling	Luas
2939 m	376634 m ²

(Sumber : Dokumen Pribadi)