

**PERHITUNGAN VOLUME GALIAN PADA JALAN TOL SERANG-  
PANIMBANG STA 26+000-26+400**

**(Tugas Akhir)**

**Oleh**

**IVAN SETIAWAN**

**NPM 1705061007**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

**PERHITUNGAN VOLUME GALIAN PADA JALAN TOL SERANG-  
PANIMBANG STA 26+000-26+400**

**Oleh**

**IVAN SETIAWAN**

**Tugas Akhir**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
AHLI MADYA TEKNIK**

**Pada**

**Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan  
Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

### **PERHITUNGAN VOLUME GALIAN PADA JALAN TOL SERANG- PANIMBANG STA 26+000-26+400**

**Oleh**

**IVAN SETIAWAN**

Pembangunan konstruksi jalan tol tidak lepas dari pekerjaan tanah. Pekerjaan tanah adalah pekerjaan yang sangat penting dan menjadi pendahulu sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi, yaitu untuk menentukan elevasi rencana karena elevasi di lapangan berbeda dengan elevasi rencana. Oleh karena itu, diperlukan proses pengerjaan galian atau timbunan untuk menyesuaikan elevasinya. Pekerjaan galian atau timbunan memiliki mempunyai konsep serupa dengan pengukuran serta perhitungannya.

Dalam tugas akhir ini, untuk mengetahui jumlah volume galian menggunakan metode dua penampang atau metode melintang rata-rata. Perhitungan volume galian menggunakan data mc-0 dan mc-100 kemudian dihitung volumenya menggunakan *Microsoft Excel*.

Hasil dari tugas akhir ini berupa perhitungan volume galian jalan tol Serang Panimbang STA 26+000 sampai dengan STA 26+400 menggunakan metode dua penampang melintang berdasarkan data pengukuran mc-0 dan mc-100 menggunakan *software AutoCAD 2014* dan *Ms. Excel 2013* maka dapat disimpulkan bahwa total perhitungan volume galian sebesar 93,685.40 m<sup>3</sup>.

Kata kunci: Volume, Galian, mc-0, mc-100.

## **ABSTRACT**

### **CALCULATION OF EXCUREMENT VOLUME ON SERANG- PANIMBANG TOLL ROAD STA 26+000-26+400**

**By**

**IVAN SETIAWAN**

The construction of toll roads cannot be separated from earthworks. Earthwork is a very important work and is a precursor before the start of construction work, namely to determine the design elevation because the elevation in the field is different from the design elevation. Therefore, a excavation or embankment process is needed to adjust the elevation. Excavation or embankment work has a similar concept to its measurements and calculations. In this final project, to determine the volume of excavation using the two-section method or the average transverse method. The excavation volume was calculated using mc-0 and mc-100 data and then the volume was calculated using *Microsoft Excel*. The result of this final project is the calculation of the excavated volume of the Serang Panimbang toll road STA 26+000 to STA 26+400 using the two-cross section method based on measurement data mc-0 and mc-100 using *AutoCAD 2014* and *Ms. Excel 2013* it can be concluded that the total excavation volume calculation is 93,685.40 m<sup>3</sup>.

Keywords: Volume, Excavation, mc-0, mc-100.

Judul Laporan Tugas Akhir : **PERHITUNGAN VOLUME GALIAN PADA  
JALAN TOL SERANG-PANIMBANG STA  
26+000-26+400**

Nama Mahasiswa : **Ivan Setiawan**

Nomor Induk Mahasiswa : 1705061007

Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan

Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

Pembimbing 1

Pembimbing 2




**Romi Fadly, S.T., M. Eng.**  
NIP 19770824 200812 1 001



**Ir. Fauzan Murdapa, M.T., I.P.M.**  
NIP 19641012 199203 1 002

**2. MENGETAHUI**

Ketua Jurusan  
Teknik Geodesi dan Geomatika



**Ir. Fauzan Murdapa, M.T., I.P.M.**  
NIP 19641012 199203 1 002

**MENGESAIHKAN**

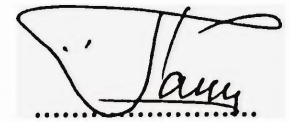
**1. Tim Penguji**

**Ketua : Romi Fadly, S.T., M. Eng.**



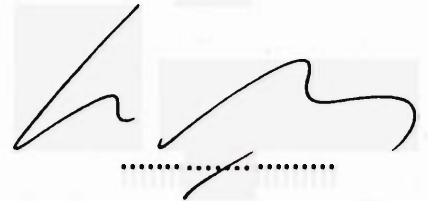
.....

**Sekretaris : Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.**



.....

**Anggota : Eko Rahmadi, S.T., M.T.**



.....

**2. Dekan Fakultas Teknik**



**Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**  
NIP 19750928 200112 1 002

**Tanggal Lulus Ujian Akhir : 07 Juni 2022**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ivan Setiawan  
NPM : 1705061007  
Tempat, tanggal lahir : Sukoharjo II, 28 Agustus 1998  
Alamat : Sukoharjo II RT/RW 05/02 Kee. Sukoharjo, Kab.  
Pringsewu, Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir yang berjudul **“PERHITUNGAN VOLUME GALIAN PADA JALAN TOL SERANG-PANIMBANG STA 26+000-26+400”** adalah benar hasil karya penulis berdasarkan penelitian yang dilakukan pada Bulan Februari-April 2020. Tugas akhir ini bukan hasil menjiplak atau hasil karya orang lain. Apabila pernyataan yang saya buat tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 15 Juni 2022



Ivan Setiawan  
NPM 1705061007

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sukoharjo II, 28 Agustus 1998. Anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Komarudin dan Ibu Rohimi. Penulis memulai pendidikan di SDN 2 Sukoharjo 2 dan selesai pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan pada jenjang sekolah menengah pertama di SMPN 1 Sukoharjo dan selesai pada tahun 2014. Setelah selesai pada sekolah menengah pertama, penulis melanjutkan pada jenjang sekolah menengah atas di SMAN 2 Pringsewu dan selesai pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa pada Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis tercatat aktif mengikuti organisasi kemahasiswaan diantaranya Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi (HIMAGES) sebagai Kepala Departemen Sosial dan Kepala Departemen Kaderisasi pada organisasi Badan Mahasiswa Pringsewu Seluruh Indonesia (BMPSI) yang merupakan organisasi kemahasiswaan daerah. Pada tahun 2020 penulis melakukan kerja praktik lapangan di PT Wijaya Karya pada proyek pembangunan Jalan Tol Serang Panimbang yang berada di Provinsi Banten.



## **MOTTO**

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.

(QS. Al-Insyirah [94]:6-8)

Jangan kamu perang di medan perang yang kamu tidak yakin untuk memenangkannya.

(Rian Mahendra)

Jangan iri dengan pencapaian orang lain. Semua hanya *sawang sinawang*.

(Penulis)

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Ku persembahkan karya kecil ini untuk:*

*Kedua orang tua ku, Bapak dan Mamak, serta Adik ku yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, dan dukungan yang tiada henti.*

*Teman-teman D3 Teknik Survey dan Pemetaan 2017. Terima kasih atas semangat dan kebersamaannya.*

*Orang-orang tersayang disekelilingku yang telah memberikan semangat dan motivasi.*

*Almamater Tercinta*

*Universitas Lampung*

## SANWACANA

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Segala puji bagi Allah SWT yang tiada hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**PERHITUNGAN VOLUME GALIAN PADA JALAN TOL SERANG-PANIMBANG STA 26+000-26+400**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.) pada program studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan baik tenaga dan pikiran. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu terutama kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika sekaligus Ketua Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung serta sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Eko Rahmadi, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Kedua orang tua ku Bapak Komarudin dan Ibu Rohimi yang selalu memberikan doa, dukungan, dan keridhoan yang tiada henti.
6. Adikku Hanan Hermawan yang telah memberikan doa dan dukungan. Semoga kita bisa menjadi kebanggan bapak dan ibu.

7. Orang dan sahabat terdekat ku. Terima kasih kalian sudah mendengar keluh dan kesah ku.
8. Mayka dan Fungsi yang telah memberikan semangat dan bantuan selama hidup di rantau.
9. Razul Ridho, Dedi Saptiadani, Vera Krismonika, serta teman-teman seperbimbingan lainnya. Terima kasih telah memberikan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir.
10. Teman-teman D3 Teknik Survey dan Pemetaan 2017. Terima kasih atas kebersamaan kita selama ini. Terima kasih telah berjuang bersama selama di kampus. Kelak kita akan merindukan kebersamaan ini.
11. Terakhir, kepada diri ku sendiri “Ivan Setiawan” terima kasih telah berjuang sejauh ini.

Bandar Lampung, 25 Mei 2022

Penulis,

Ivan Setiawan

## DAFTAR ISI

Halaman

<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1. Maksud.....	2
1.2.2. Tujuan.....	2
1.3. Manfaat.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
<b>II. LANDASAN TEORI.</b>	
2.1. Jalan Tol.....	3
2.2. Galian.....	4
2.3. <i>Mutual Check (MC)</i> .....	4
2.4. Kontur.....	5
2.5. Pengukuran Situasi.....	5
2.6. Metode Perhitungan Galian dan Timbunan.....	6
2.6.1. Metode Penampang Memanjang.....	7
2.6.2. Metode Penampang Melintang.....	8
2.6.3. Metode Kontur.....	9
2.6.4. Metode <i>Borrow Pit</i> .....	11
<b>III. METODE TUGAS AKHIR</b>	
3.1. Lokasi Tugas Akhir.....	13
3.2. Tahap Persiapan.....	15
3.3. Tahap Pengumpulan Data.....	15
3.4. Tahap Pengolahan Data.....	15
3.4.1. Membuat Penampang Memanjang.....	15
3.4.2. Membuat Penampang Melintang MC-0 dan MC-100.....	15
3.4.3. Melakukan <i>Overlay</i> Penampang MC-0 Terhadap MC-100.....	16
3.5. Perhitungan Luas Penampang.....	16
3.6. Perhitungan Volume Galian.....	17

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil <i>Overlay</i> Penampang MC-0 Terhadap MC-100.....	18
4.2. Hasil Perhitungan Luas Penampang Setiap STA.....	18
4.3. Hasil Perhitungan Volume Galian.....	18

#### **V. PENUTUP**

5.1. Kesimpulan.....	20
5.2. Saran.....	20

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN.**

## **DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Rekapitulasi perhitungan galian tanah.....	19

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Cut and fill</i> (Firtolab, 2020).....	4
2. Kontur (Iqbal Hakim, 2019).....	5
3. Pengukuran titik detail metode polar (Dwi Nur P., 2020).....	6
4. Contoh penampang galian dan timbunan (Iskandar Muda, 2008).....	7
5. Profil melintang & memanjang (Fitra Rifwan, 2016).....	7
6. Penampang melintang (Putu Budiarnaya, 2018).....	8
7. Volume cara potongan rata-rata (Iskandar Muda, 2008).....	9
8. Metode kontur (Iskandar Muda, 2008).....	10
9. Diagram alir tugas akhir.....	13
10. Lokasi studi area.....	14
11. Penampang memanjang.....	15
12. Penampang melintang sta 26+000.....	16
13. Hasil overlay MC-0 dan MC-100.....	16
14. Perhitungan luas penampang.....	17



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran

- A. Dokumentasi Kegiatan Tugas Akhir
- B. Tabel Perhitungan Luas Penampang Galian
- C. Penampang Memanjang STA 26+000-26+400
- D. Penampang Melintang STA 26+000-26+400
- E. Lembar Asistensi Tugas Akhir
- F. Lembar Asistensi Jilid

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pembangunan konstruksi jalan tol tidak lepas dari pekerjaan tanah. Pekerjaan tanah adalah pekerjaan yang sangat penting dan menjadi pendahulu sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi, yaitu untuk menentukan elevasi rencana karena elevasi di lapangan berbeda dengan elevasi rencana. Oleh karena itu, diperlukan proses pengerjaan galian atau timbunan untuk menyesuaikan elevasinya (Purwaamijaya, 2008). Pekerjaan galian (*cutting*) atau timbunan (*filling*) biasanya memiliki mempunyai konsep serupa dengan pengukuran serta perhitungannya, yang mana artinya pengerjaan galian terlebih dahulu dilakukan sebelum pengerjaan timbunan.

Data galian dapat diperoleh dengan cara melakukan pengukuran langsung dengan cepat dan akurat menggunakan alat ukur total station atau GPS (*Global Positioning System*) yang diikuti oleh sistem perekaman data yang dapat langsung diolah oleh komputer menggunakan berbagai macam software CAD (*Computer Aided Desain*) serta dapat langsung disajikan informasi grafis beserta luas serta nilai galian dan timbunannya. Pengerjaan galian sangat berperan dalam sebuah proyek pembangunan jalan tol karena sebagai dasar dalam pengerjaan pemotongan lahan yang akan dilaksanakan.

Perhitungan volume galian sangat penting perannya pada suatu proyek karena dapat memberikan gambaran dan perkiraan kebutuhan biaya pematangan lahan. Secara umum jumlah volume galian akan sangat berpengaruh terhadap rencana anggaran dan biaya suatu proyek. Oleh sebab itu, perhitungan volume galian wajib dilakukan dengan sangat teliti supaya tidak ada pihak yang dirugikan.

Dalam kajian ini memanfaatkan data galian *MC-0* dan *MC-100* sta 26+000-26+400 jalan utama (*main road*) proyek pembangunan jalan tol Serang-Panimbang lalu dilakukan perhitungan untuk mengetahui volume galian tanah pada lokasi tersebut.

## **1.2. Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dalam tugas akhir ini adalah

### **1.2.1. Maksud**

Adapun maksud dalam kegiatan tugas adalah melakukan perhitungan volume galian pada proyek pembangunan jalan tol Serang Panimbang.

### **1.2.2. Tujuan**

Adapun tujuan dalam kegiatan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui hasil volume galian pada proyek pembangunan jalan tol Serang Panimbang.

## **1.3. Manfaat**

Berdasarkan tujuan tugas akhir di atas, kegiatan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai data volume galian pada sta 26+000-26+400 proyek pembangunan jalan tol Serang Panimbang.

## **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut;

1. Dalam tugas akhir ini hanya melakukan perhitungan pekerjaan galian.
2. Tugas akhir ini menggunakan data *MC-0* dan *MC-100* pada sta 26+000-26+400 proyek jalan tol Serang-Panimbang.
3. Pengolahan data menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* dan *AutoCAD* 2014.
4. Melakukan pengolahan data menggunakan metode penampang melintang (*cross section*).

## **II. LANDASAN TEORI**

Jalan tol merupakan jalan raya bebas hambatan yang hanya diperuntukan kendaraan roda empat atau lebih. Sebelum konstruksi jalan tol dibangun, terlebih dahulu dilakukan tahap perencanaan yang dimana salah satu pekerjaannya adalah pengukuran topografi. Pada kegiatan tugas akhir ini akan dilakukan perhitungan volume galian berdasarkan data MC-0 dan MC-100. Berikut merupakan penjelasan masing-masing hal yang berkaitan dengan penelitian ini.

### **2.1. Jalan Tol**

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor: 15 Pasal 1 Tahun 2005 Tentang Jalan Tol bahwa jalan tol adalah jalan umum yang merupakan bagian sistem jaringan jalan dan sebagai jalan nasional yang penggunaannya diwajibkan membayar tol. Jalan tol sering disebut juga sebagai jalan bebas hambatan. Penyelenggaraan jalan tol dimaksudkan untuk memperlancar lalu lintas di daerah yang telah berkembang, meningkatkan hasil guna dan daya guna pelayanan distribusi barang dan jasa guna menunjang peningkatan pertumbuhan ekonomi, dan meringankan beban dana pemerintah melalui partisipasi penggunaan jalan serta meningkatkan pemerataan hasil pembangunan dan keadilan.

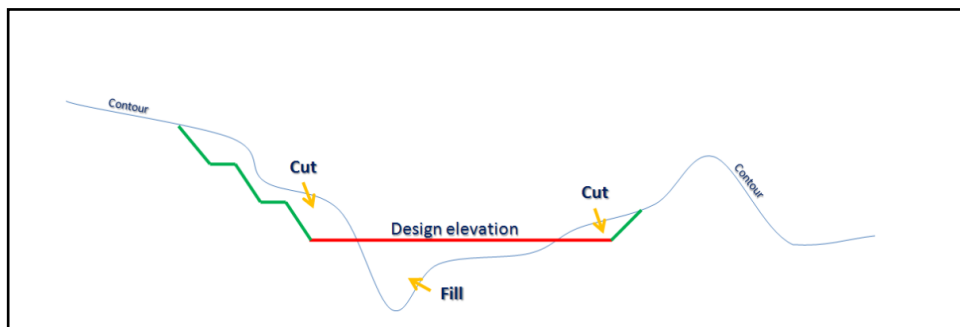
Pengguna jalan tol dikenakan biaya dikarenakan kewajiban membayar tol yang digunakan untuk pengembalian investasi, pemeliharaan, dan pengembangan jalan tol. Tidak semua pengguna jalan harus melalui jalan tol, karena jalan tol merupakan alternatif lintas jalan umum yang ada. Keberadaan jalan tol diharapkan dapat mengurangi beban lalu lintas, kemacetan yang terjadi di jalan umum, dan mengurangi polusi udara akibat kendaraan yang bergerak lambat.

## 2.2. Galian

Galian atau dikenal dengan *cutting* merupakan pemotongan suatu lahan dengan cara menggali sejumlah massa tanah yang bertujuan untuk mendapatkan ketinggian atau elevasi tanah yang diinginkan. Galian dapat diperoleh dari peta situasi yang dilengkapi garis-garis kontur atau dapat diperoleh langsung dari lapangan melalui pengukuran penampang melintang sepanjang jalur proyek (Rosida, dkk. 2013). Pada suatu proyek konstruksi, pekerjaan galian hampir tidak pernah dihindarkan. Hal tersebut diakibatkan adanya perbedaan letak permukaan tanah asli dan permukaan tanah rencana yang disebabkan topografi daerah yang berbeda-beda.

## 2.3. *Mutual Check (MC)*

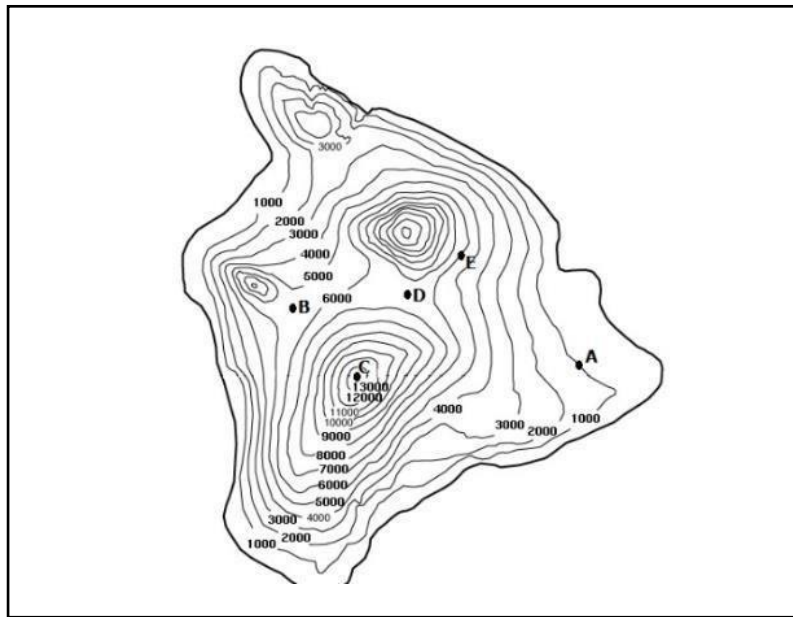
Pengukuran *Mutual Check (MC)* merupakan pekerjaan survey yang dilakukan oleh surveyor di lapangan secara terstruktur dan detail selama periode pekerjaan berlangsung. Data yang dikumpulkan berupa data koordinat X,Y, dan Z atau elevasi serta keterangan lainnya. Pekerjaan ini dilakukan guna untuk mengetahui dan membandingkan data yang ada di lapangan dengan data rencana kerja. Tujuan dari pekerjaan ini adalah apabila terdapat perbedaan antara data lapangan dengan data rencana kerja, maka dapat dilakukan penanganan secara efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 1. *Cut and fill* (Firtolab, 2020)

## 2.4. Kontur

Garis kontur merupakan garis khayal yang menghubungkan titik-titik di lapangan dengan ketinggian yang sama. Garis kontur disajikan di atas peta untuk memperlihatkan naik turunnya permukaan tanah. Garis kontur juga dapat memberikan informasi kemiringan tanah rata-rata, irisan profil memanjang atau melintang terhadap suatu jalur proyek, dan perhitungan volume galian serta timbunan.



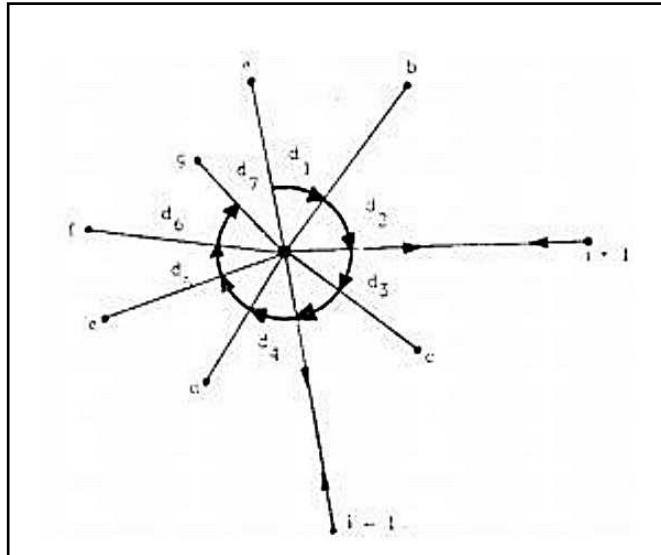
Gambar 2. Kontur (Iqbal Hakim, 2019)

Garis kontur dapat dibentuk dengan membuat proyeksi tegak garis-garis perpotongan bidang mendatar dengan permukaan bumi ke bidang mendatar peta. Karena pada umumnya dibuat dengan skala tertentu, maka untuk garis kontur ini juga akan mengalami pengecilan sesuai dengan skala peta.

## 2.5. Pengukuran Situasi

Pengukuran situasi merupakan suatu proses untuk mendapatkan posisi suatu titik detail topografi di lapangan untuk disajikan ke dalam bentuk gambar atau peta yang sesuai dengan letak dan kedudukan sebenarnya. Titik-titik detail dapat dibedakan atas titik detail buatan seperti gedung, jembatan, jalan, parit, dan sebagainya, serta titik detail alam seperti pohon, sungai, gunung, dan bentuk alam lainnya. Tujuan

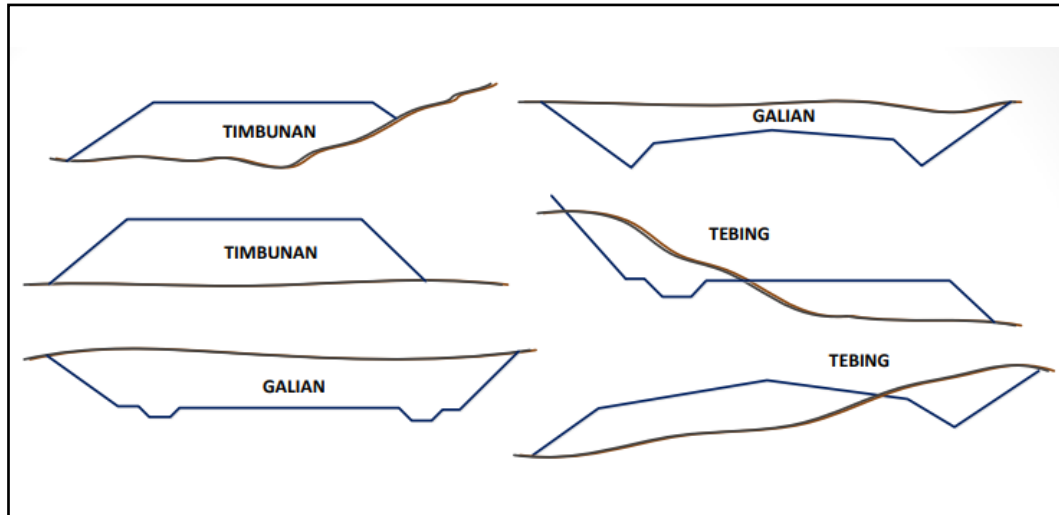
pengukuran detail yaitu untuk memindahkan bayangan dari sebagian atau seluruh permukaan bumi yang tidak teratur ke dalam suatu bidang datar yang dinamakan peta. Peta ini dapat digunakan sebagai pedoman dalam perencanaan pembangunan suatu infrastruktur tertentu.



Gambar 3. Pengukuran titik detail metode polar (Dwi Nur P., 2020)

## 2.6. Metode Perhitungan Galian dan Timbunan

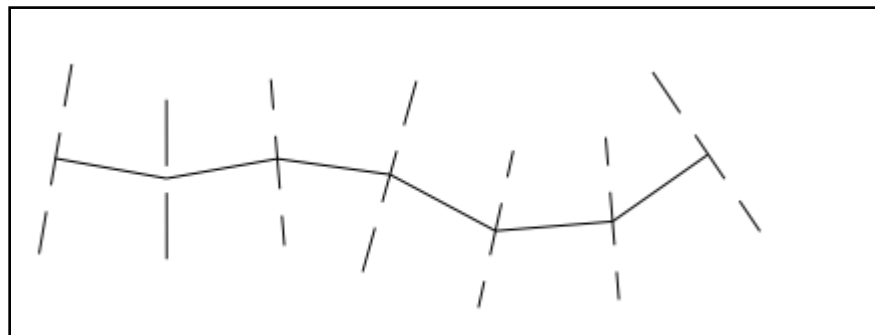
Perhitungan volume galian dilakukan setelah melakukan pengukuran situasi di lapangan. Metode perhitungan galian dan timbunan pada setiap proyek berbeda-beda. Metode perhitungan sangat tergantung dari perjanjian kontrak terhadap *Owner*. Beberapa metode untuk penentuan volume tanah antara lain: metode penampang melintang (*cross section*), metode unit area (*borrow pit*), dan metode kontur.



Gambar 4. Contoh penampang galian dan timbunan (Iskandar Muda, 2008)

### 2.6.1. Metode Penampang Memanjang

Penampang memanjang adalah irisan tegak pada lapangan dengan mengukur jarak dan beda tinggi titik-titik di atas permukaan bumi. Profil atau penampang memanjang digunakan untuk melakukan pengukuran yang jaraknya jauh, sehingga dikerjakan secara bertahap beberapa kali. Karena panjangnya sangat besar, skala vertikal yang digunakan dibuat berbeda dengan skala horizontalnya. Cara pengukuran penampang memanjang sama dengan cara pengukuran secara berantai. Penampang memanjang digunakan untuk pekerjaan membuat trace jalan kereta api, jalan raya, saluran air, pipa air minum, dan sebagainya (Iskandar Muda P., 2008)



Gambar 5. Profil melintang & memanjang (Fitra Rifwan, 2016)



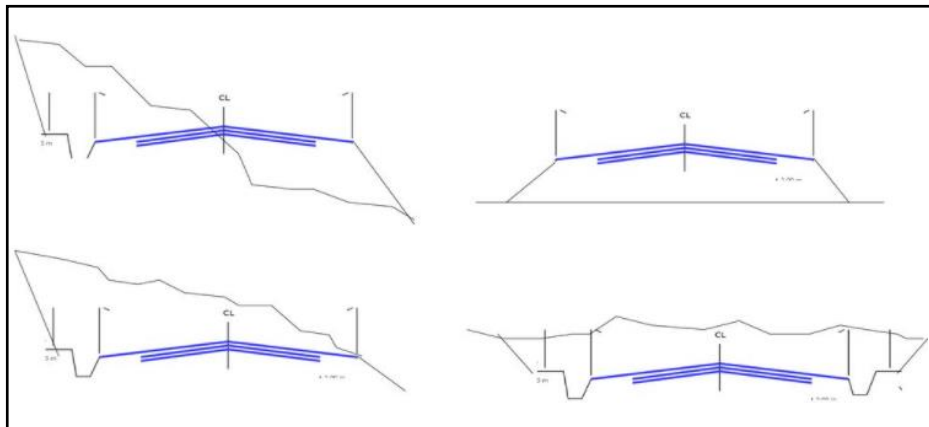
Keterangan :

— — — — : Profil Melintang

————— : Profil Memanjang

### 2.6.2. Metode Penampang Melintang

Penampang melintang atau yang sering disebut dengan *cross section* merupakan irisan atau potongan tegak lurus terhadap sumbu proyek dengan interval jarak dan elevasi tertentu.



Gambar 6. Penampang melintang (Putu Budiarnaya, 2018)

Gambar penampang melintang secara rinci menyajikan unsur alamiah dan unsur rancangan sehingga digunakan sebagai dasar hitungan kuantitas pekerjaan. Metode irisan melintang juga umum digunakan dalam penggambaran peta topografi sepanjang rute (Iskandar Muda P., 2008)

Dalam perhitungan volume galian pada pekerjaan galian jalan misalnya, data masukkan yang dibutuhkan antara lain:

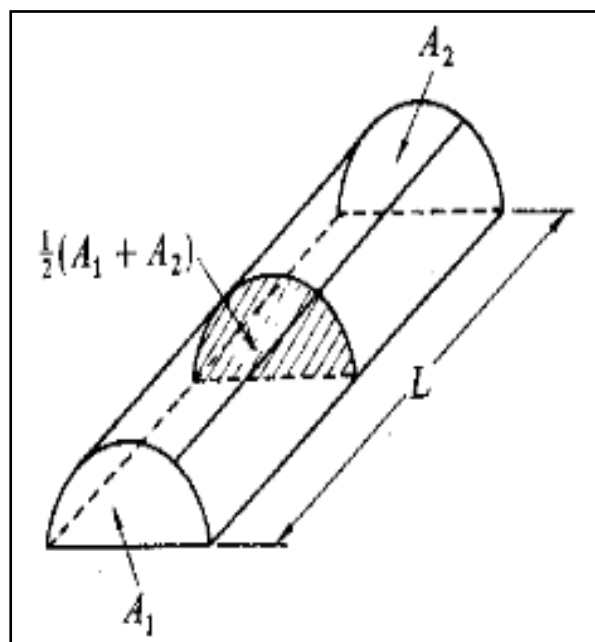
1. Data cross section MC-0,
2. Data cross section galian yang telah digali atau MC-100,
3. Data cross section rencana,

Prosedur perhitungan volume dilakukan dengan persamaan:

$$V = \left[ \frac{A_1 + A_2}{2} \right] \times L \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- V : Volume  
 A1 : Luas penampang pertama  
 A2 : Luas penampang kedua  
 L : Panjang dari luas tampang pertama ke tampang kedua



Gambar 7. Volume cara potongan rata-rata (Iskandar Muda, 2008)

### 2.6.3. Metode Kontur

Garis kontur merupakan garis yang menghubungkan titik-titik yang memiliki ketinggian atau elevasi yang sama. Luas penampang ditentukan dengan luasan yang dibatasi oleh suatu garis kontur, sedangkan beda tinggi atau jarak antar penampang ditentukan oleh interval garis kontur, yaitu beda tinggi antara dua kontur yang berurutan (Dwi Nur Purwanti, 2020)

Metode kontur memiliki kemiripan dengan metode *average end area*, tetapi memiliki perbedaan pada orientasi, dimana metode *average end area*

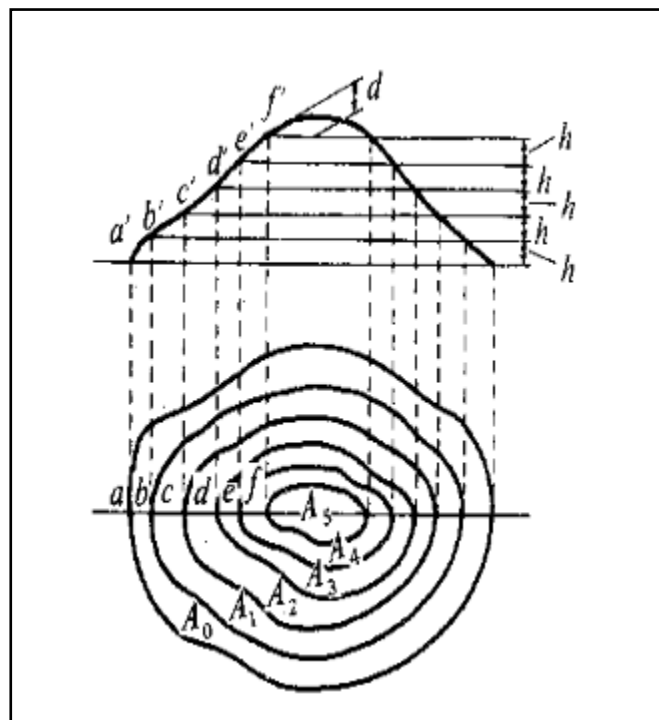
menghitung secara horizontal, sedangkan pada metode kontur yaitu vertikal antara kedua *surface*. Metode kontur memanfaatkan ketinggian garis kontur yang digambar pada peta topografi area pekerjaan dari muka tanah asli dan muka tanah rencana untuk menghitung volume galian dan timbunan (Agustinus Raja Lama, dkk, 2019)

Dalam metode kontur dihitung berdasarkan perbedaan elevasi dari kedua permukaan. Metode kontur dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$V = h \frac{A_1+A_2+A_3+A_4+A_5}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- V : Volume  
h : Interval antar kontur/beda tinggi antar kontur  
A1, A2, dst : Luas tampang  
n : Jumlah luasan



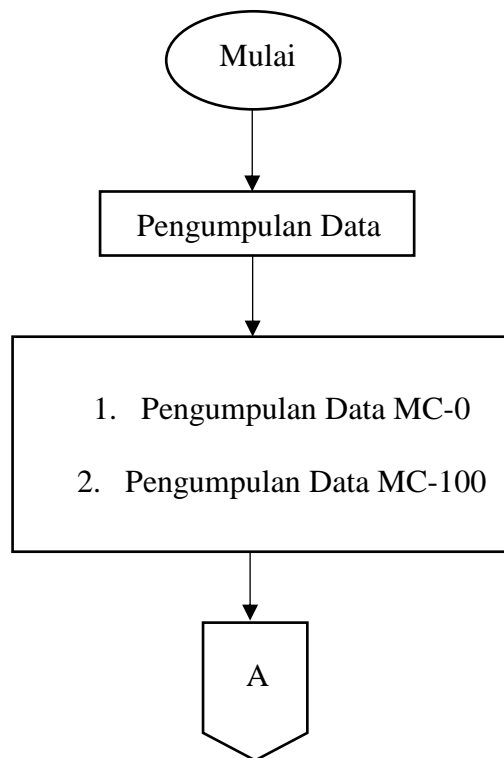
Gambar 8. Metode kontur (Iskandar Muda, 2008)

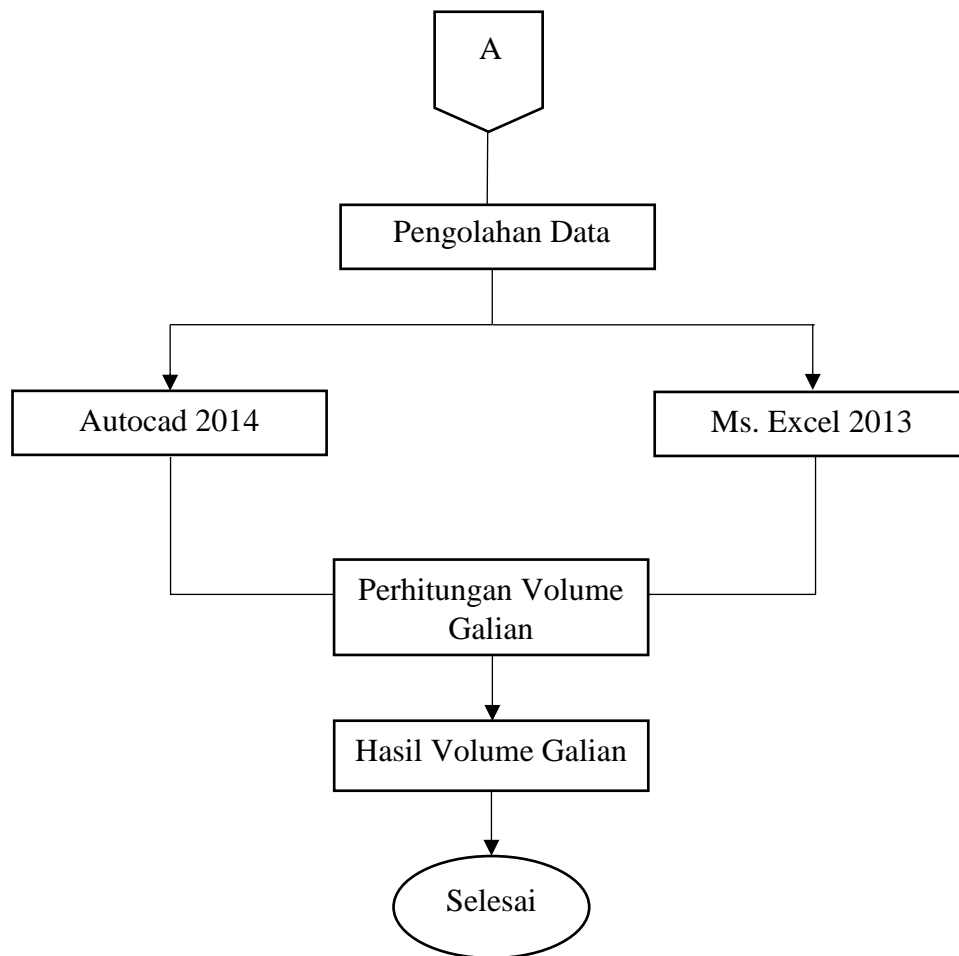
#### **2.6.4. Metode *Borrow Pit***

Metode *borrow pit* atau sering disebut metode *grid*. Perhitungan volume menggunakan metode *borrow pit* menggunakan nilai ketebalan atau kedalaman, namun ketebalan atau kedalaman tersebut bisa saja bervariasi di seluruh area pekerjaan. Metode *borrow pit* dilakukan dengan interpolasi volume yang menggunakan *grid* dengan melapisi kedua permukaan hitung prismoidal dari semua jumlah volume *grid* (Agustinus Raja Lama, dkk, 2019)

### III. METODE TUGAS AKHIR

Metode dalam melaksanakan tugas akhir ini merupakan serangkaian kegiatan dan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan yang dimulai dengan pengumpulan data di lapangan berupa hasil pengukuran MC-0 dan MC-100 pada pembangunan jalan tol Serang-Panimbang sta 26+000-26+400 kemudian dilakukan analisis perhitungan volume galiannya. Berikut diagram alir pelaksanaan tugas akhir:

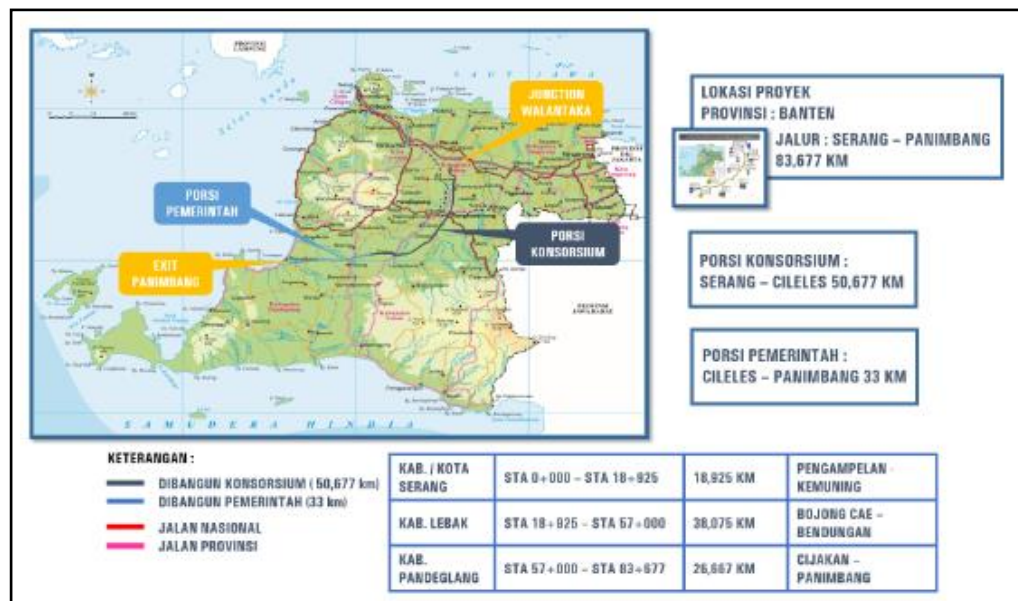




Gambar 9. Diagram alir tugas akhir

### 3.1. Lokasi Tugas Akhir

Lokasi tugas akhir ini dilaksanakan di proyek pembangunan jalan tol Serang Panimbang pada sta 26+000-26+400 yang berada di Kampung Bojongleles, Kec. Cibadak, Kab. Lebak, Banten.



Gambar 10. Lokasi studi area

### 3.2. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan kegiatan tugas akhir ini meliputi persiapan peralatan yang digunakan. Peralatan yang digunakan pada tugas akhir ini antara lain:

1. Seperangkat laptop ASUS X505Z dengan spesifikasi AMD RYZEN 5 RADEON 64 bit.
2. Autocad versi 2014 digunakan untuk pengolahan data spasial.
3. *Microsoft office excel* versi 2013 digunakan untuk perhitungan data.
4. *Microsoft office word* versi 2013 digunakan untuk penyusunan laporan.

### 3.3. Tahap Pengumpulan Data

Tugas akhir ini memerlukan data sebagai penunjang dalam kegiatan mengenai perhitungan volume galian yang dilakukan di area proyek pembangunan jalan tol Serang Panimbang. Pengumpulan data dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan atau data primer dimana akan dilakukan pengukuran topografi di lokasi penelitian, dan pengumpulan data sekunder untuk memperkuat data dalam

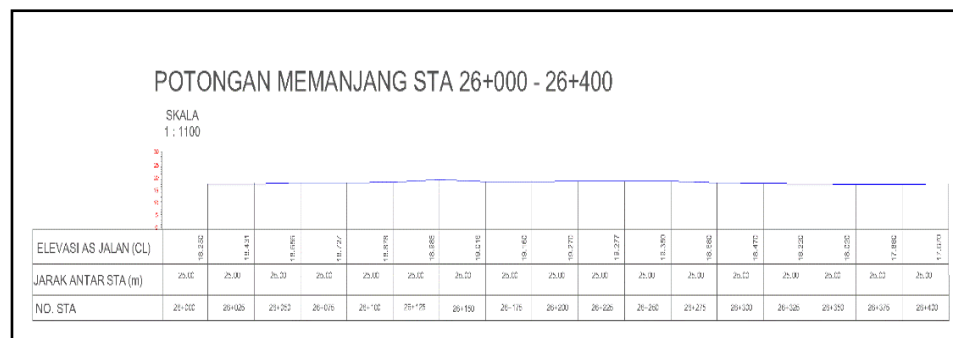
penelitian. Hasil yang akan diperoleh yaitu data *MC-0* dan *MC-100* berupa data koordinat (XYZ) dan gambar potongan melintang.

### 3.4. Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data pada tugas akhir ini menggunakan perangkat lunak *autocad* 2014 untuk pengolahan data spasial dan *microsoft office excel* 2013 untuk perhitungan data. Pengolahan data atau analisis dapat dilakukan jika seluruh data sudah terkumpul. Berikut tahapan pengolahan data:

#### 3.4.1. Membuat Penampang Memanjang

Penggambaran penampang memanjang dengan cara membuat *centerline* atau as jalan sepanjang rencana pekerjaan galian yang akan atau telah dilakukan. Dari hasil penggambaran penampang memanjang menyajikan ketinggian atau elevasi dari setiap *centerline* atau as jalan. Berikut gambar penampang memanjang STA 26+000-26+400.



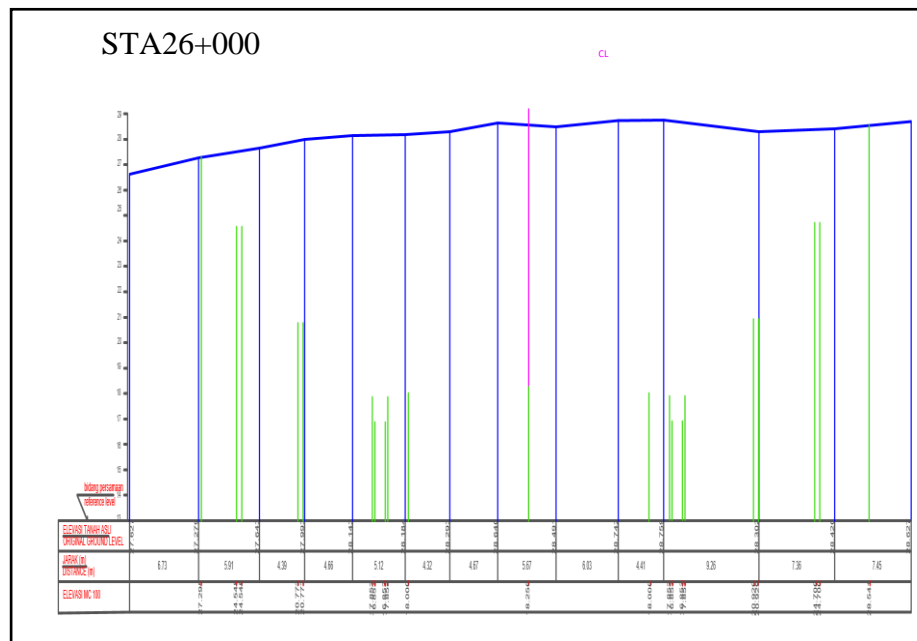
Gambar 11. Penampang memanjang

#### 3.4.2. Membuat Penampang Melintang MC-0 dan MC-100

Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan pembuatan atau penggambaran penampang melintang terhadap MC-0 dan MC-100. Bagian pertama dari proses pembuatan penampang melintang adalah membuat



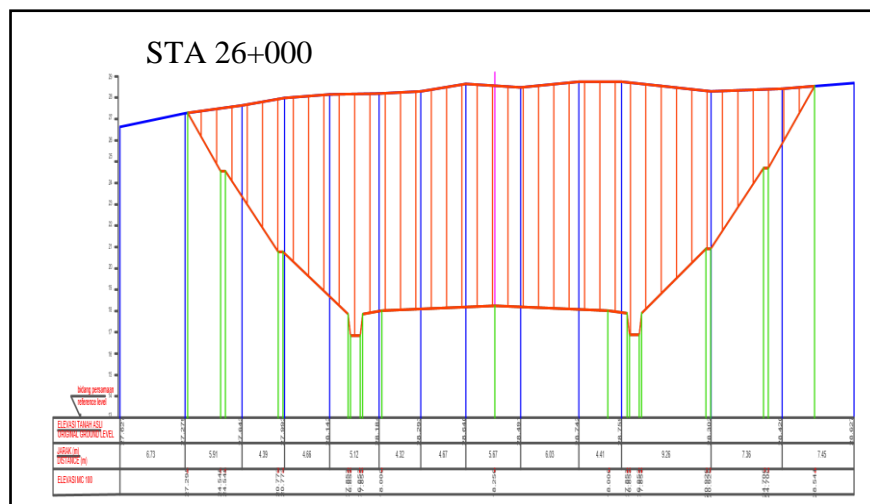
*sample line* yang berisikan data surface dan lainnya untuk kemudian dituangkan ke dalam sebuah gambar penampang.



Gambar 12. Penampang melintang sta 26+000

### 3.4.3. Melakukan *Overlay* Penampang MC-0 Terhadap MC-100

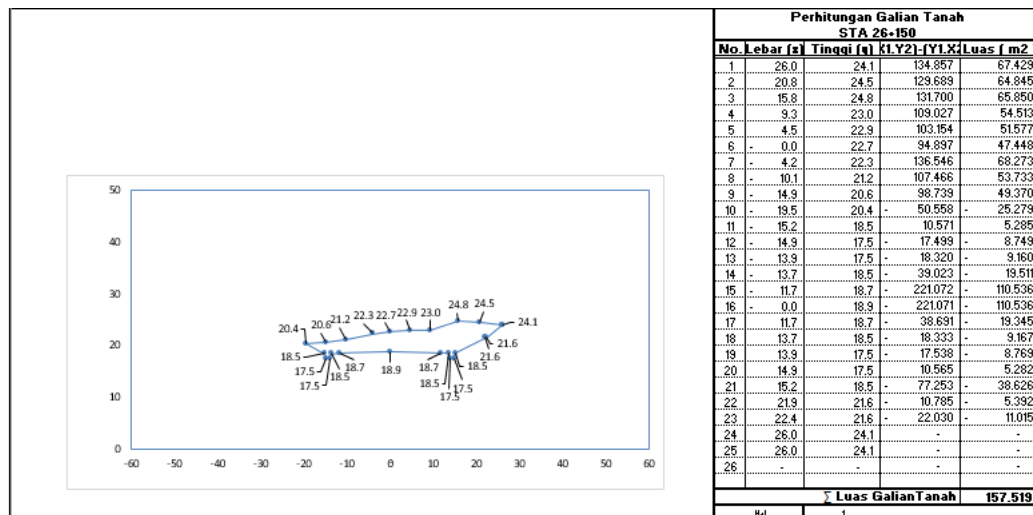
*Overlay* atau menggabungkan dua atau lebih data beserta atributnya. Proses *overlay* pada tugas akhir ini menggunakan bantuan *software* autocad 2014 dengan menggabungkan data MC-0 dan data MC-100. Berikut hasil *overlay*.



Gambar 13. Hasil overlay MC-0 dan MC-100

### 3.5. Perhitungan Luas Penampang

Setelah proses *overlay* MC-0 dan MC-100 dilakukan maka dapat dilakukan perhitungan luasan setiap penampang. Selanjutnya proses perhitungan luasan dilakukan menggunakan software Ms. Excel 2013. Berikut merupakan proses perhitungan luasan:



Gambar 13. Perhitungan luas penampang

### 3.6. Perhitungan Volume Galian

Setelah melakukan perhitungan luasan penampang masing-masing sta atau titik, maka tahap selanjutnya yaitu perhitungan volume galian menggunakan *software* Ms. Excel 2013. Berikut rumus perhitungannya:

$$V = D \cdot \frac{(L1+L2)}{2} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan

- V : Volume
- D : Jarak
- L1 : Luas penampang pertama
- L2 : Luas penampang kedua

## **V. PENUTUP**

### **5.1. Kesimpulan**

Hasil dari tugas akhir ini berupa perhitungan volume galian jalan tol Serang Panimbang STA 26+000 sampai dengan STA 26+400 menggunakan metode dua penampang melintang berdasarkan data pengukuran MC-0 dan MC-100 menggunakan software AutoCAD 2014 dan Ms. Excel 2013 maka dapat disimpulkan bahwa total perhitungan volume galian sebesar 93,685.40 m<sup>3</sup>.

### **5.2. Saran**

Berdasarkan kajian pada tugas akhir ini, maka disarankan untuk melakukan kajian perhitungan volume galian menggunakan *software* dan metode alternatif lainnya guna sebagai pembandingnya agar memperoleh hasil yang lebih baik dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Bina Marga. (2009). *Geometri Jalan Bebas Hambatan Untuk Jalan Tol*. No. 007/BM/2009. Jakarta.
- Majid, Abdul Haris. (2020). *Perhitungan Volume Galian Timbunan Dan Estimasi Biaya Universitas Jember Kampus Bondowoso Sisi Barat*. Tugas Akhir. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Muda, Iskandar. (2008). *Teknik Survey dan Pemetaan Jilid 2 Untuk Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Lama, Agustinus Raja. (2019). *Analisis Ketelitian Perhitungan Volume Galian Menggunakan Data Gridding Dan Tanpa Gridding Pada Pekerjaan Bendungan*. Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Institut Teknologi Nasional Malang.
- Pratama. (2017). *Analisa Volume Galian Dan Timbunan Pada Perencanaan Lahan Parkir Gedung Direktorat Politeknik Negeri Balikpapan*. Tugas Akhir. Balikpapan. Politeknik Negeri Balikpapan Jurusan Teknik Sipil.
- Purwati, Dwi Nur. (2020). *Pengukuran Topografi Untuk Menghitung Volume Cut and Fill Pada Perencanaan Pembangunan Perumahan Di Km. 10 Kota Balikpapan*. Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Balikpapan. Vol:4 No. 1.
- Roring, Hance S. D. (2018). *Desain Cut and Fill Lokasi Pembangunan Rumah Sakit Hermina Manado*. Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Balikpapan.
- Rosida, A., Kahar, S., & Awaluddin, M. (2013). *Perbandingan Ketelitian Perhitungan Volume Galian Menggunakan Metode Cross Section Dan Aplikasi Lain (Studi Kasus: Bendungan Pandanduri Lotim)*. Program Studi Teknik Geodesi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
- Sinaga, Indra. (1997). *Pengukuran dan Pemetaan Pekerjaan Konstruksi*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.