

**PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DI AREA DINDING PENAHAN
TANAH BAGIAN KIRI BENDUNGAN MARGATIGA**

(Tugas Akhir)

Oleh

**ARIF RAHMADI
NPM 1705061036**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DI AREA DINDING PENAHAN TANAH BAGIAN KIRI BENDUNGAN MARGATIGA

Oleh

ARIF RAHMADI

Galian merupakan salah satu bagian terpenting dalam berbagai jenis proyek pengukuran, perhitungan galian merupakan salah satu permasalahan yang ekstensif dan kompleks serta memiliki peran yang sangat penting dalam suatu proyek karena merupakan dasar untuk anggaran proyek. Hasil perhitungan tersebut akan diajukan kepada pihak pemberi proyek dan berpengaruh terhadap jumlah anggaran yang akan diperoleh, oleh karena itu perhitungan volume galian harus dilakukan seteliti mungkin agar tidak ada pihak yang dirugikan.

Dalam tugas akhir ini, dilakukan perhitungan volume galian pada dinding penahan tanah bagian kiri bendungan Margatiga Kabupaten Lampung Timur. Perhitungan volume galian tanah menggunakan data situasi MC-0 dan MC-100 di area galian dinding penahan tanah, data tersebut kemudian diolah dan disajikan secara visual.

Hasil dari tugas akhir ini didapatkan jumlah volume dari perhitungan MC-0 terhadap data desain dan jumlah volume sebesar 52.147,57 m³ dan perhitungan volume data MC-100 terhadap data desain yang berjumlah sebesar 151.18 m³.

Kata Kunci : Volume, Galian tanah, MC-0, MC-100.

ABSTRACT

CALCULATION OF EXCUREMENT VOLUME IN THE AREA OF THE LEFT SIDE OF THE MARGATIGA DAM

By

ARIF RAHMADI

Excavation is one of the most important parts in various types of measurement projects, excavation calculations are one of the extensive and complex problems and have a very important role in a project because it is the basis for the project budget. The results of these calculations will be submitted to the project provider and affect the amount of the budget to be obtained, therefore the excavation volume calculation must be carried out as accurately as possible so that no party is harmed. In this final project, the excavation volume is calculated on the left retaining wall of the Margatiga Dam, East Lampung Regency. Calculation of the volume of excavation using the situation data MC-0 and MC-100 in the excavation area of the retaining wall, the data is then processed and presented visually. The results of this final project obtained the total volume of the MC-0 calculation of the design data and the total volume of 52,147.57 m and the calculation of the volume of the MC-100 data on the design data which amounted to 151.18 m.

Keywords : Volume, Soil excavation, MC-0, MC-100.

**PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DI AREA DINDING PENAHAN
TANAH BAGIAN KIRI BENDUNGAN MARGATIGA**

Oleh

ARIF RAHMADI

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**

Judul Laporan Tugas Akhir : PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DI AREA DINDING PENAHAN TANAH BAGIAN KIRI BENDUNGAN MARGATIGA

Nama Mahasiswa : Arif Rahmadi

Nomor Pokok Mahasiswa : 1705061036

Program Studi : Teknik D3 Survey dan Pemetaan

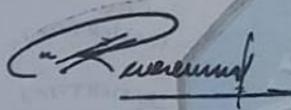
Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

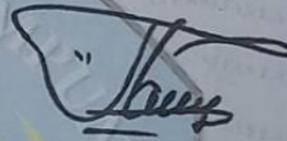
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Romi Fadly, S.T., M.Eng.
NIP 19770824 2008121 001

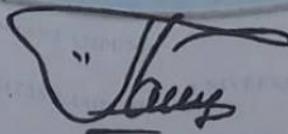


Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.
NIP 19641012 199203 1002

2. MENGETAHUI

Ketua jurusan

Teknik Geodesidan Geomatika



Ir. Fauzan Murdapa, M.T., IPM.

NIP 19641012 1992031 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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

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

Penguji : Armijon, S.T., M.T.

2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.

NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Akhir : 14 April 2022

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Perhitungan Volume Galian Area Dinding Penahan Tanah Bagian Kiri Bendungan Margatiga Kabupaten Lampung Timur” adalah karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan karya penulis lain, kecuali yang secara tertulis di rujuk dalam naskah ini sebagaimana di sebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia dikenai sanksi dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 19 April 2022



Arif Rahmadi

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Lembang Besar, 26 Juni 1999 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara yang merupakan Putra dari Bapak Sunarto dan Ibu Purwanti.

Penulis menempuh pendidikan pertama di Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SDN 1 Lembang Besar pada tahun 2005-2011. Sekolah Menengah Pertama ditempuh di SMP N 1 Abung Barat pada tahun 2011-

2014, dan pada Sekolah Menengah Atas dilanjutkan di SMA N 4 Kotabumi pada tahun 2014-2017.

Pada tahun 2017, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Geodesi Geomatika, Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama menjadi mahasiswa, Penulis menjadi asisten dosen praktikum IUT dan aplikasi AutoCad dan penulis juga aktif dalam organisasi HIMAGES (Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi) Universitas Lampung sebagai Kepala Departemen Minat dan Bakat dan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknik sebagai Staff Dinas Internal dan Advokasi dalam kepengurusan BEM FT UNILA 2019. Dan penulis melakukan Kerja Praktik di Bendungan Margatiga Kabupaten Lampung Timur.

MOTTO

"Untuk apa berkata bohong jika ujungnya akan membawamu dalam kondisi kesengsaraan. Jika jujur itu derita, itu tidak lebih sebagai cobaan yang akan berbuah manis."

"Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga."
(HR Muslim, no. 2699).

“Kita sabar kita lancar”

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Kupersembahkan Karya Kecil Ku Ini Untuk Allah Swt”

“Untuk kedua orang tua ku yang selalu mendoakan lahir dan batin
dan untuk kakak dan adik ku yang selalu memberi semangat yang
luas”

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih dan Maha penyayang. Segala puji bagi Allah SWT yang tak henti-hentinya melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir berjudul **“PERHITUNGAN VOLUME GALIAN DI AREA DINDING PENAHAN TANAH BAGIAN KIRI BENDUNGAN MARGATIGA KABUPATEN LAMPUNG TIMUR”** Sholawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti.

Dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapat bantuan, masukan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih 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 Geomatika dan Ketua Jurusan Program Studi D3 Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung, dan sekaligus sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasihat dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Romi Fadly, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasihat dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Armijon, S.T,M.T. selaku penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran-saran pada seminar terdahulu sampai menuju ujian akhir.
5. Kedua orang tuaku tercinta bapak Sunarto dan Ibu Purwanti ,yang selalu

memberikan doa, dukungan, kepercayaan serta kasih sayang kepada penulis. Terimakasih untuk segala pengorbanan yang tak terhingga dan selalu memberikan yang terbaik untuk anak-anakmu. Semoga anakmu ini bisa menjadi kebanggan untuk kalian.

6. Agus Purnomo, Yunita Maharani yang tak henti-hentinya memberikan kasih sayang, do'a, dukungan, semangat, serta menantikan keberhasilanku.
7. Untuk Bang Ridho, Bang Fauzi, Bang Andre, Bang Nasri dan Mas Sidiq dan Seluruh Team Engineering Survey terimakasih telah menerima dan membimbing saya saat menyelesaikan tugas akhir.
8. Teman seperjuangan dan serta seluruh angkatan 17 sebagai teman penyemangat selama kerja praktik (KP) dan dalam menyelesaikan tugas akhir (TA) ini.
9. Ricky Renaldy, Gunturi, Dimas Ramadhani, selaku teman yang sampai saat ini membantu memberikan motivasi.
10. Seluruh Angkatan 2017 yang telah berjuang bersama kalian itu sangat senang.
11. Almamaterku tercinta. Semoga Allah SWT membalas amal kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga apa yang saya tulis ini dapat bermanfaat. Aamiin.

Bandar Lampung, 19 Maret 2022

Peserta Tugas Akhir,

Arif Rahmadi
NPM 1705061036

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL v

DAFTAR GAMBAR..... vii

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat.....	2
1.6. Batasan Masalah	2

II. LANDASAN TEORI

2.1. Galian.....	3
2.2. Pengukuran Topografi	4
2.3. Perhitungan Volume	5
2.3.1. Metode 2 Penampang (Croos Section)	5
2.3.2. Metode Kontur	7

III. METODE TUGAS AKHIR

3.1. Lokasi Kegiatan	9
3.1. Metode.....	10
3.2. Tahapan Persiapan	11
3.3. Pengumpulan Data	12
3.4. Tahap Pengolahan Data Mc-0 dan Data Mc-100	13
3.4.1. Penggambaran Peta Situasi MC-0 dan MC-100	13
3.4.2. Membuat Profil Memanjang dari Peta Situasi MC0 dan MC-100	13
3.4.3. Membuat Penampang Melintang dari Peta Situasi MC-0 dan MC-100.....	14
3.5. Melakukan Overlay Penampang Melintang MC-0, MC-100, dan, MC-0, Gambar Desain	15

3.6. Perhitungan Luas Penampang	16
3.7. Perhitungan Volume Galian Tanah	16
3.8. Perhitungan Selisih Volume Galian Antara Desain Rencana dan MC-100.....	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Peta Situasi MC-0 dan Data MC-100	18
4.2. Hasil Overlay dari Penampang Melintang MC-0, MC-100 dan Gambar Desain.....	18
4.3. Hasil Perhitungan Luas Penampang Setiap STA	18
4.4. Hasil Perhitungan Volume Galian MC-0 Terhadap Gambar Desain.....	18
4.5. Hasil Perhitungan Volume Galian MC-0 Terhadap MC-100	20
4.6. Hasil Perhitungan Selisih Volume Galian Desain Rencana dengan MC-100.....	21

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	24
5.2. Saran.....	24

DAFTAR PUSTAKA

25

LAMPIRAN.....

26

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perhitungan Volume Galian MC-0 terhadap desain.	19
2. Perhitungan Volume Galian MC-0 Terhadap MC-100.....	20
3. Perhitungan Selisih Volume Galian Antara MC-100 dan Desain.....	22
4. Perhitungan luas Area Penampang STA 12.50	31
5. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+016.42	33
6. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+027	34
7. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+027.45	35
8. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+037.50	36
9. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+050	37
10. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+062.50	38
11. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+075	40
12. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+077.77.....	42
13. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+079.72	43
14. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+87.50	44
15. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+112.50	45
16. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+114.05	46
17. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+122.51	47
18. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+130.00	48

19. Perhitungan Luar Area Penampang STA 0+12.50.....	51
20. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+015.42	53
21. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+027.45	54
22. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+037.50	55
23. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+050	56
24. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+062.50	58
25. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+075.00	60
26. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+077.77	62
27. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+079.72	63
28. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+087.50	63
29. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+100.00	65
30. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+112.50	66
31. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+114.05	67
32. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+122.51	68
33. Perhitungan Luas Area Penampang STA 0+130.00	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Luas Penampang (Bororing,2018).	6
2. Metode Penampang (Croos Section).....	7
3. Kontur	8
4. Lokasi bendungan margatiga.	9
5. Lokasi dinding penahan tanah bagian kiri.	10
6. Metode perhitungan volume.	11
7. Gambar desain dinding penahan tanah kiri.	12
8. Long section situasi MC-0 STA 00+000 – 130+000.	13
9. Long section peta situasi MC-100 STA 00+000 – 130+000.	14
10. Penampang STA 0+012.50 data situasi MC-0.....	15
11. Penampang STA 0+012.50 data MC-100	15
12. Overlay penampang MC-0 dan MC-100 dan desain.....	16
13. Peta situasi MC-0	28
14. Peta situasi MC-100	29
15. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+-12.50	32
16. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+015.42.....	33
17.Sketsa Kordinat Penampang STA 0+27.00.....	34
18. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+27.45.....	35
19.Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	36
20..Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	37
21. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+62.50.....	39

22. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	41
23. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	42
24. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+79.72.....	43
25. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+87.50.....	44
26. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+112.50.....	45
27. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+114.05.....	46
28. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+122.51.....	47
29. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+130.00.....	49
30. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+12.50.....	52
31. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+15.42.....	53
32. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+27.45.....	54
33. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	55
34. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+50.00.....	57
35. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+62.50.....	59
36. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+75.00.....	61
37. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	62
38. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+79.72.....	63
39. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	64
40. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+37.50.....	65
41. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+122.50.....	66
42. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+114.05.....	67
43. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+122.51.....	68
44. Sketsa Kordinat Penampang STA 0+130.00.....	70

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Galian merupakan salah satu bagian terpenting dalam berbagai jenis proyek pengukuran. Banyak proyek pengukuran yang pekerjaannya intinya adalah perhitungan dan pembuatan galian di lapangan dan dilakukan dalam skala besar. Untuk itu penulis melakukan perhitungan volume galian pada dinding penahan tanah. Perencanaan perhitungan volume galian dan timbunan (*cut and fill*) tanah pada tugas akhir ini menggunakan data hasil survei atau pengukuran lahan di area galian untuk dinding penahan tanah. Data tersebut kemudian diolah agar dapat disajikan secara visual sehingga memudahkan dalam tahap pembangunan. Perhitungan galian merupakan salah satu permasalahan yang ekstensif dan kompleks serta memiliki peran yang sangat penting dalam suatu proyek karena merupakan dasar bagi kontraktor untuk pencairan anggaran proyek dimana hasil perhitungan tersebut yang nantinya akan diajukan kepada pihak pemberi proyek, volume galian akan sangat berpengaruh terhadap jumlah anggaran yang akan diperoleh, oleh karena itu perhitungan volume galian harus dilakukan seteliti mungkin agar tidak ada pihak yang dirugikan.

Perhitungan volume galian akan dilakukan setelah pengukuran situasi di lapangan ataupun setelah pengukuran profil. Hasil dari penelitian ini dapat menyajikan data perencanaan perhitungan volume galian yang bisa digunakan sebagai salah satu acuan Meminimalkan penggunaan volume galian pada tanah, sehingga pekerjaan pemindahan tanah dan pekerjaan stabilitas tanah dasar dapat dikurangi, waktu penyelesaian proyek dapat dipercepat, dan biaya pembangunan dapat seefisien mungkin.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah untuk mengetahui selisih volume dari data MC-100 terhadap Desain galian di area dinding penahan tanah bagian kiri bendunga Margatiga.

1.3. Maksud

Maksud dari tugas akhir ini adalah untuk Menghitung selisih volume dari data MC-100 terhadap desain galian dipekerjaan galian pada perencanaan dinding penahan tanah bagian kiri bendungan margatiga.

1.4. Tujuan

Tujuan dari kegiatan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui selisih volume dari data MC-100 terhadap desain galian dipekerjaan galian pada perencanaan dinding penahan tanah bagian kiri bendungan margatiga.

1.5. Manfaat

Berdasarkan tujuan ini penulis berharap agar dapat menyajikan selisih volume galian dari data MC-100 terhadap Desain Galian data yang berbeda sehingga dapat memberikan hasil perhitungan volume yang sesuai dengan di lapangan.

1.6. Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan ruang lingkup permasalahan dalam tugas akhir ini, maka di tentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Kegiatan pada tugas akhir ini penulis menggunakan data situasi galian di area dinding penahan tanah bagian kiri bendungan margatiga lampung timur.
2. Melakukan perhitungan volume galian menggunakan data situasi pada di area dinding penahan tanah bagian kiri.
3. Perhitungan volume galian ini menggunakan metode penampang(croossectio).

II. LANDASAN TEORI

Teknologi pengukuran dan pemetaan yang digunakan saat ini sudah sangat demikian berkembang. Survei lapangan dapat diperoleh secara cepat dan tepat menggunakan peralatan Total Station atau GPS (*Global Positioning System*) dan diikuti oleh sistem perekaman data yang dapat langsung diolah oleh komputer dan dengan menggunakan berbagai macam perangkat lunak *Cad* dapat langsung disajikan. Pada kegiatan tugas akhir ini akan dilakukan perhitungan volume galian pada suatu area dinding penahan tanah bagian kiri bendungan margatiga.

2.1. Galian

Galian ialah suatu pekerjaan menggali tanah untuk keperluan suatu pekerjaan yang bertujuan untuk mendapatkan elevasi desain atau bentuk dinding penahan tanah yang sesuai dengan elevasi yang di rencanakan. Galian atau yang lebih dikenal oleh orang-orang lapangan dengan *Cut* adalah bagian yang sangat penting baik pada pekerjaan pembuatan jalan, bendungan, bangunan, dan reklamasi. Galian dapat diperoleh dari peta situasi dengan metode penggambaran profil melintang sepanjang jalur proyek atau metode grid-grid (*gridding*) yang meninjau galian dari tampak atas dan menghitung selisih tinggi garis kontur terhadap ketinggian pekerjaan ditempat perpotongan garis kontur dengan garis pekerjaan.

Pada suatu proyek konstruksi, pekerjaan galian tanah (*cut*) hampir tidak pernah dapat dihindarkan. Hal tersebut diakibatkan adanya perbedaan letak permukaan tanah asli dan permukaan tanah rencana yang disebabkan topografi daerah yang berbeda-beda. Sekalipun permukaan tanah asli sama dengan permukaan tanah rencana, akan tetapi tanah asli tersebut belum tentu memenuhi syarat daya dukung tanah. Dalam hal ini galian perlu diperhitungkan secara seksama sehingga biaya pekerjaan konstruksi dapat dibuat lebih ekonomis. Galian berdimensi volume

(meter kubik). Volume galian dapat diperoleh secara teoritis melalui perkalian luas dengan panjang. Galian untuk keperluan teknik sipil dan perencanaan diperoleh melalui perolehan luas rata-rata galian didua buah profil melintang yang dikalikan dengan jarak mendatar antara kedua profil melintang tersebut. Perhitungan galian dapat dilakukan dengan menggunakan peta situasi dengan metode penggambaran profil melintang sepanjang jalur proyek atau metode *cross long* yang meninjau galian dari tampak atas dan menghitung selisih elevasi terhadap ketinggian proyek ditempat (Majid,2020).

2.2. Pengukuran Topografi

Topografi (berasal dari kata “topos” yang berarti tempat dan “grapho” yang berarti menulis) adalah studi tentang bentuk permukaan bumi dan benda langit lain, seperti planet, satelit (alami, seperti bulan), dan asteroid. Hal itu juga termasuk penggambarannya di peta. Ada dua teknik yang dapat membantu studi topografi ini, yaitu survey secara langsung dan penginderaan jarak jauh (remote sensing). Kali ini, kita akan membahas tentang survey secara langsung atau lebih dikenal dengan nama survey topografi. Survei topografi adalah suatu metode untuk menentukan posisi tanda-tanda (features) buatan manusia maupun alamiah diatas permukaan tanah. Survei topografi juga digunakan untuk menentukan konfigurasi medan (terrain).

Kegunaan survei topografi adalah untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk gambar peta topografi. Gambar peta dari gabungan data akan membentuk suatu peta topografi. Sebuah topografi memperlihatkan karakter vegetasi dengan memakai tanda-tanda yang sama seperti halnya jarak horizontal diantara beberapa features dan elevasinya masing-masing diatas datum tertentu. Proses pemetaan topografi sendiri adalah proses pemetaan yang pengukurannya langsung dilakukan di permukaan bumi dengan peralatan survei teristris. Teknik pemetaan mengalami perkembangan sesuai dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Dengan perkembangan peralatan ukur tanah secara elektronis, maka proses pengukuran menjadi semakin cepat dengan tingkat ketelitian yang tinggi, dan dengan dukungan teknologi GIS maka langkah dan proses perhitungan menjadi semakin mudah dan

cepat serta penggambarannya dapat dilakukan secara otomatis (Bossurvey,2012). Secara umum tahapan pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Peralatan Dan Personil Lapangan.
2. Koordinasi Dengan Pihak Terkait.
3. Orientasi Lapangan.
4. Pengukuran Poligon (Bm).
5. Pembuatan Tugu Bm.
6. Pengukuran Baseline.
7. Pengukuran Existing (Detil)

Untuk pemetaan diperlukan adanya kerangka peta, yaitu terdiri dari titik-titik (yang ditandai dengan patok kayu atau beton) yang pasti di permukaan bumi yang tertentu didalam hubungan horizontal koordinat-koordinatnya (X,Y) dan hubungan vertikal yang menunjukkan ketinggian (Z). Peta yang digunakan sebagai perencanaan harus baik dan benar yang berarti pemberian informasi dari peta harus sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dari permukaan bumi. Kemudian titik-titik kerangka dasar yang digunakan dalam keperluan pemetaan disebut kerangka dasar pemetaan.

2.3. Perhitungan Volume

Dalam survei rekayasa, penentuan volume tanah adalah suatu hal yang sangat lazim. Seperti halnya pada perencanaan pondasi, galian dan timbunan pada rencana irigasi, jalan raya, perhitungan volume tubuh bendung, dan lain-lain, tanah harus digali dan dibuang ke tempat lain atau sebaliknya. Pada dasarnya terdapat beberapa metode utama yang umum digunakan yaitu:

1. Metode 2 Penampang.
2. Metode Contour Area.

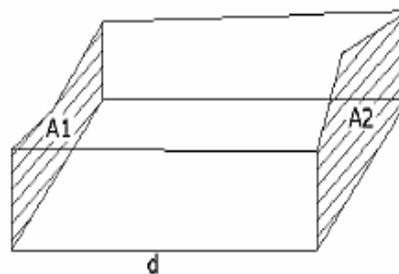
2.3.1. Metode 2 Penampang (Croos Section)

Prinsip hitungan volume dengan menggunakan metode 2 Penampang (croos section) adalah luasan (A_1 dan A_2) dikalikan dengan wakil tinggi atau jarak (d). Beberapa metode untuk penentuan volume tanah antara lain: metode

penampang melintang (cross section) dan metode kontur. Metode penampang melintang (cross section) dalam metode ini, penampang melintang diambil tegak lurus terhadap sumbu proyek dengan interval jarak tertentu. Metode ini cocok digunakan untuk pekerjaan tanah yang bersifat memanjang seperti perencanaan jalan raya, jalan kereta api, saluran irigasi, penanggulangan sungai, penggalian pipa, dan lain-lain. Sebelum melakukan perhitungan volume tanah antara dua penampang Cross Section terlebih dahulu kita harus mengetahui luas dari penampang tersebut (Sutomo, 2013).

1. Volume tanah antara dua penampang cross section dapat dihitung apabila luas dari tampang-tampang tersebut diketahui terlebih dahulu. Luas konstruksi yang bersifat memanjang dengan bentuk tampang yang seragam dan lebar formasi serta kemiringan sisi galian yang konstan dapat ditentukan dengan rumus-rumus yang telah disederhanakan sehingga perhitungannya lebih mudah dan cepat (Tribhuwana,2018). Rumus perhitungan luas penampang dinyatakan dengan persamaan rumus sebagai berikut:

$$\text{Luas Area: } (X_n Y_{n+1}) - (Y_n X_{n+1}) \dots \dots \dots (1)$$



Gambar 1. Luas Penampang (Bororing,2018).

2. Pada dasarnya prinsip perhitungan volume dengan menggunakan metode melintang (*croos section*) dengan jarak rata-rata ini digunakan untuk perhitungan volume yang memiliki tampang irisan yang hampir sama

antara $A_1, A_2, A_3, \dots, A_{n-1}, A_n$ dengan jarak irisan yang berbeda-beda yang dinyatakan dengan A_1, A_2, A_3 dan seterusnya. Rumus perhitungan volumenya dinyatakan dengan persamaan:

$$V = \left(\frac{A_1+A_2}{2}\right)d \dots \dots \dots (2)$$

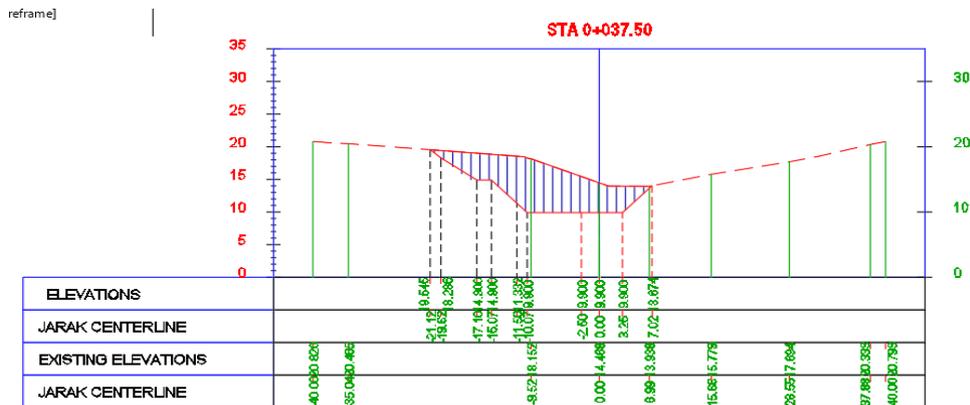
Keterangan :

V = Volume

A_1 = luas penampang 1 (luas area 1)

A_2 = luas penampang 2 (luas area 2)

d = jarak antar penampang 1 dan 2

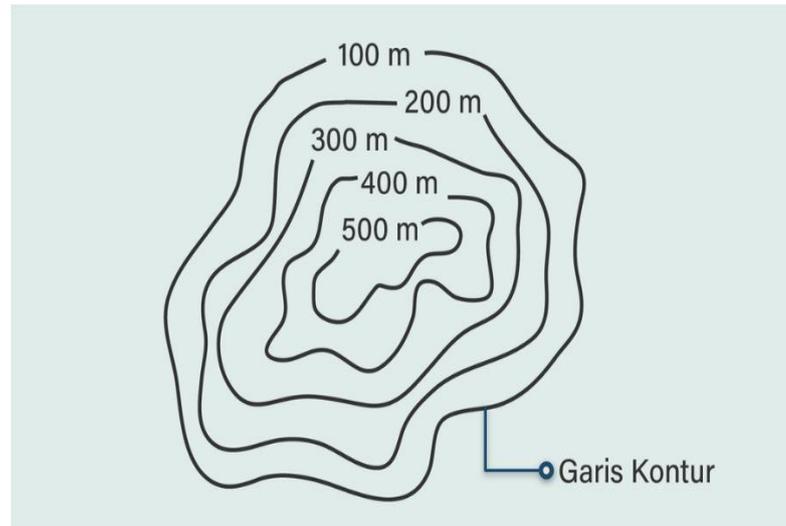


Gambar 2. Metode Penampang (Cross Section)

2.3.2. Metode Kontur

Garis kontur pada peta adalah garis-garis yang menghubungkan tempat-tempat yang sama tinggi sehingga bidang yang terbentuk oleh sebuah garis kontur akan berupa bidang datar. Apabila kita mempunyai peta yang bergaris kontur, maka volumenya dapat dihitung sebagaimana menghitung volume pada peta yang memiliki penampang melintang. Luas setiap penampang di sini adalah luasan yang dibatasi oleh suatu garis kontur, sedangkan tinggi atau jarak antar penampang adalah besarnya interval garis kontur, yaitu beda harga antara dua garis kontur yang berurutan. Penentuan luas dengan metode ini dilakukan dengan cara planimeter

karena bangun atau bidang yang dibatasi oleh sebuah garis kontur bentuknya tidak teratur (Agustinus,2018).



Gambar 3. Kontur

Sedangkan untuk perhitungan Volume dengan menggunakan metode kontur prinsipnya hampir sama dengan metode penampang rata-rata dan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\left(\frac{A_1+A_2+\dots+A_n}{n}\right) \times ((n-1) \times d) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

A1, A2, dan An = Luas Penampang 1,2 dan n diukur

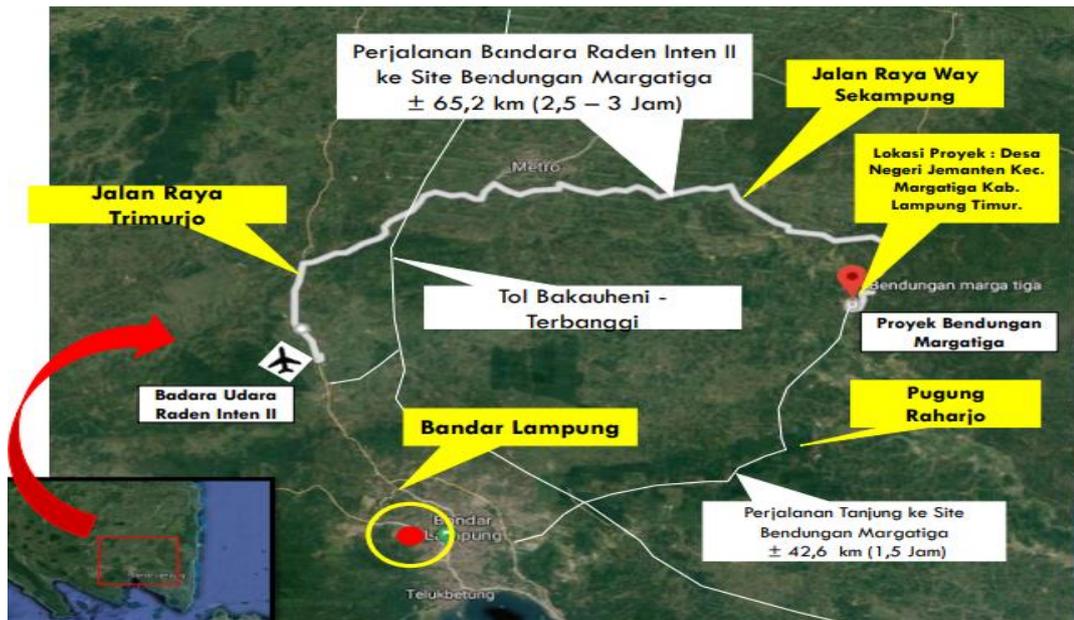
D = Interval kontur (umumnya sam)

III. METODE TUGAS AKHIR

Segala bentuk susunan kegiatan dan langkah-langkah pelaksanaan pekerjaan pada tugas akhir ini dimulai dengan pengumpulan data berupa hasil pengukuran MC-0 dan data pengukuran MC-100 pada area galian dinding penahan tanah bagian kiri.

3.1. Lokasi Kegiatan

Lokasi kegiatan ini berada di Bendungan Margatiga yang berada di Lampung Timur.



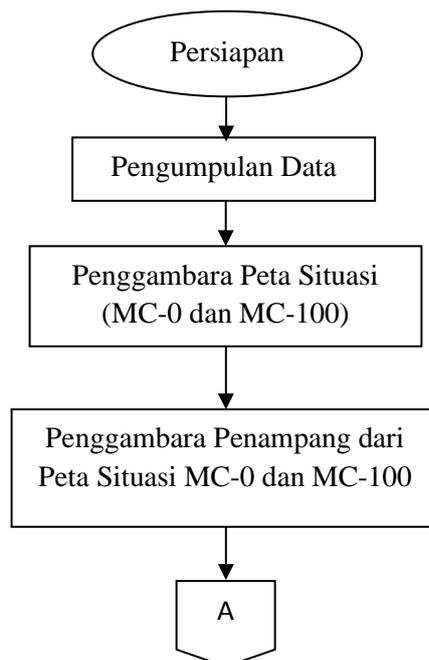
Gambar 4. Lokasi bendungan margatiga.

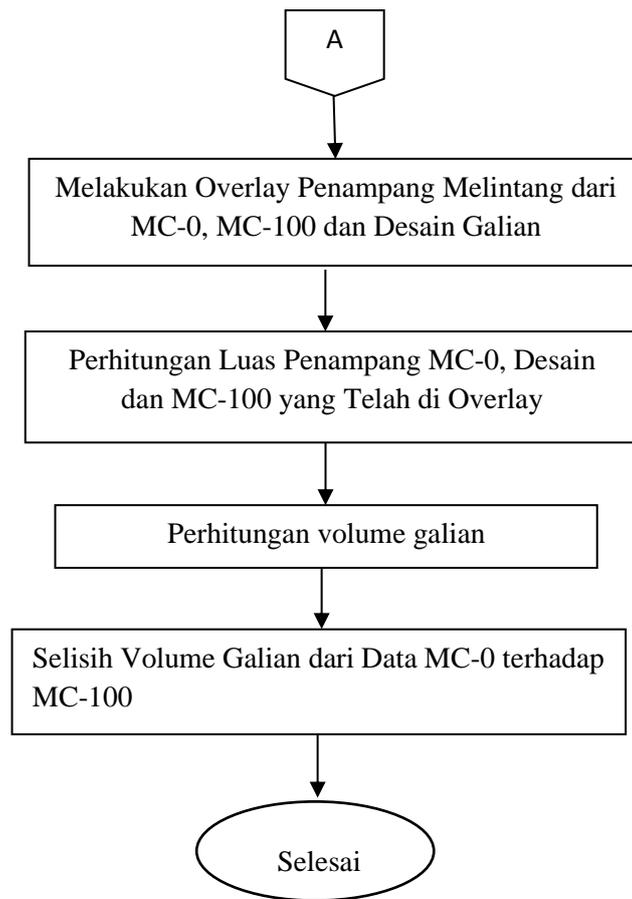


Gambar 5. Lokasi dinding penahan tanah bagian kiri.

3.1. Metode

Pada tugas akhir ini data yang di gunakan adalah data sekunder yang didapatkan pada saat melaksanakan kegiatan kerja praktik yang berupa data kordinat situasi. Dari data-data tersebut kemudian dibuat penampang-penampang untuk mendapatkan luas penampang tersebut, kemudan dari hasil luas penampang tersebut barulah dapat menghitung volume galian. Berikut diagram alur penelitian yang dilakukan:





Gambar 6. Metode perhitungan volume.

3.2. Tahapan Persiapan

Tahap persiapan merupakan persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam kegiatan tugas akhir ini.

1. Perangkat Keras
 - 1) 1 Unit Laptop Lenovo Y410p
 - 2) 1 Unit Printer Epson
2. Perangkat Lunak
 - 1) *Autocad Civil 3D 2018*
 - 2) *Micrsoft Office 2013*
 - 3) *Microsoft Office word 2013*
 - 4) *Microsoft Power Point 2013*

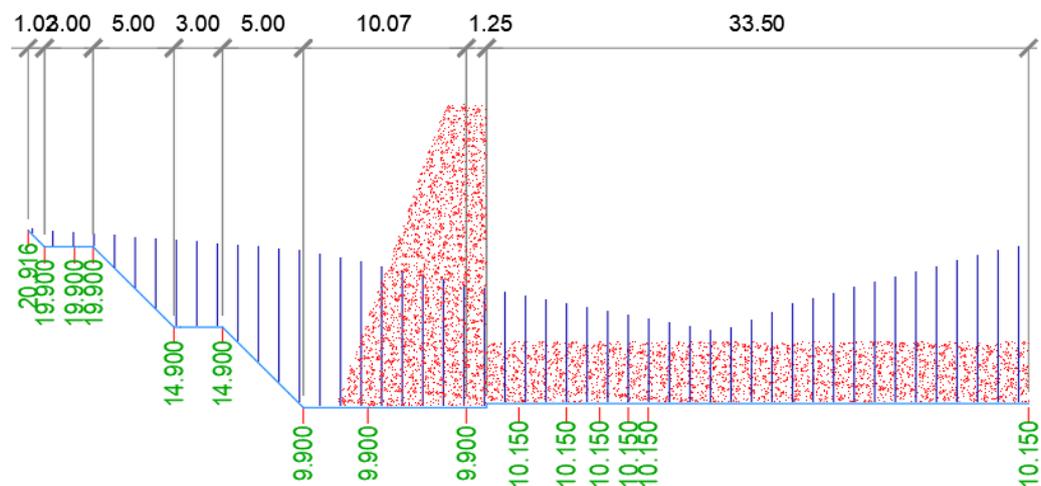
3. Bahan

- 1) Data Pengukuran Situasi MC-0 STA 0+000 sampai STA 130+000.
- 2) Data Pengukuran Situasi MC100 Galian STA 0+000 sampai STA 130+000.
- 3) Desain gambar untuk rencana galian STA 0+000 sampai 130+000.

3.3. Pengumpulan Data

Pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini memerlukan beberapa data sebagai pendukung dalam kegiatan ini. Tujuan dari kegiatan ini yaitu untuk menghitung volume galian di area dinding penahan tanah bagian kiri bendungan margatiga lampung timur. Berikut data-data yang diperlukan untuk menunjang kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Data Sekunder merupakan data yang telah tersedia dalam berbagai bentuk. Biasanya sumber data ini lebih banyak sebagai data statistik atau data yang sedang diolah sedemikian rupa sehingga siap digunakan. Dalam penelitian ini data sekunder didapat dari lembaga maupun perusahaan atau pihak-pihak yang berkaitan dengan perusahaan ini. Data sekunder yang di dapat oleh peneliti dari perusahaan ialah berupa data kordinat MC-0,MC-100 dan data Desain gambar perencanaan galian pada area Dinding Penahan Tanah Bagian Kiri Bendungan Margatiga Kabupaten Lampung Timur.



Gambar 7. Gambar desain dinding penahan tanah kiri.

3.4. Tahap Pengolahan Data Mc-0 dan Data Mc-100

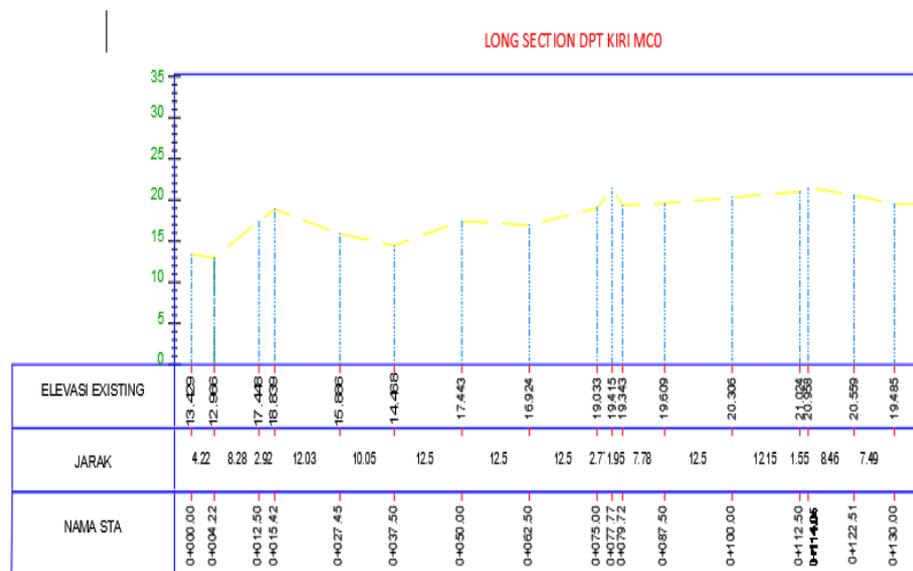
Secara garis besar pengolahan atau analisis data dilakukan setelah seluruh data yang diperlukan telah terkumpul. Sebelum dilakukan pengolahan perlu dilakukan persiapan data untuk memudahkan proses pengolahan data. Berikut tahapan pengolahan data sebagai berikut:

3.4.1. Penggambaran Peta Situasi MC-0 dan MC-100

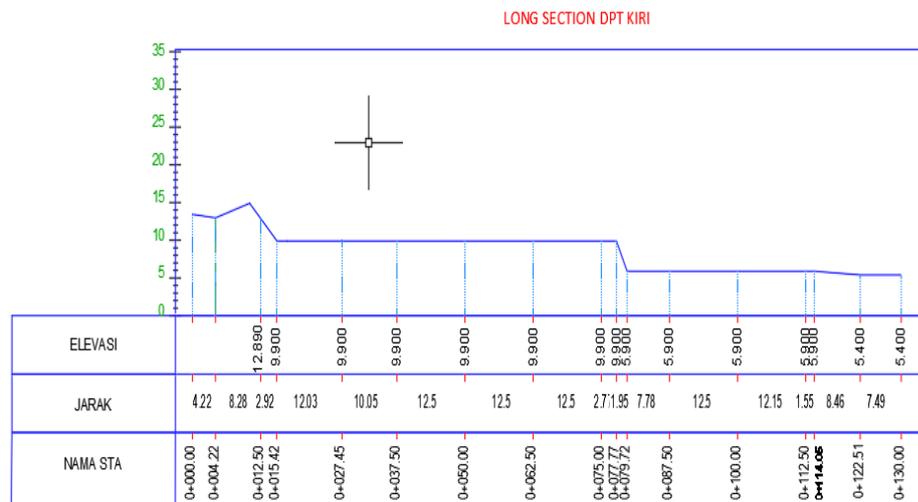
Penggambaran peta situasi ini dilakukan setelah semua data selesai diperoleh, karena penggambaran merupakan kegiatan memindahkan data hasil ukuran yang telah diukur ke atas media gambar. Penggambaran peta situasi ini dilakukan menggunakan aplikasi AutoCad Civil 3D 2018 yang akan disajikan di lampiran.

3.4.2. Membuat Profil Memanjang dari Peta Situasi MC0 dan MC-100

Profil memanjang atau *long section* diambil sepanjang 130 meter sesuai dengan panjang area pekerjaan yang akan dilakukan pekerjaan galian. Sebelum melakukan penggambaran Long Section ada beberapa tahapan yang harus dikerjakan, berikut penggambaran Long Section:



Gambar 8. Long section situasi MC-0 STA 00+000 – 130+000.

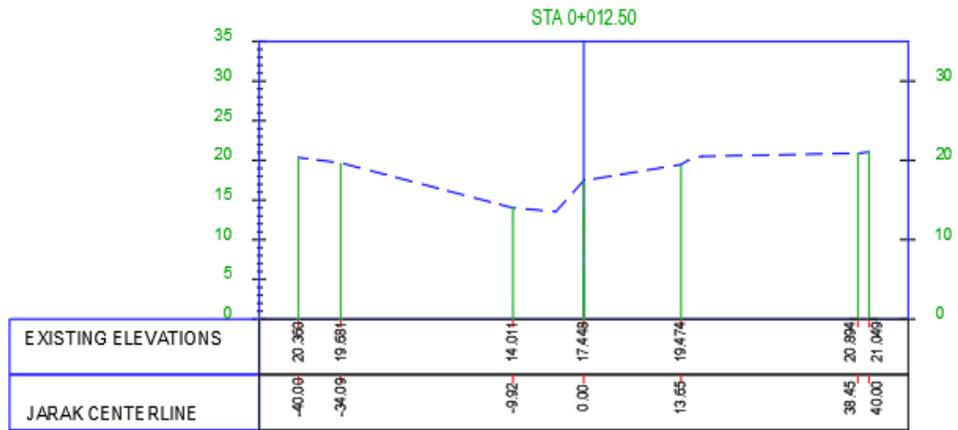


Gambar 9. Long section peta situasi MC-100 STA 00+000 – 130+000.

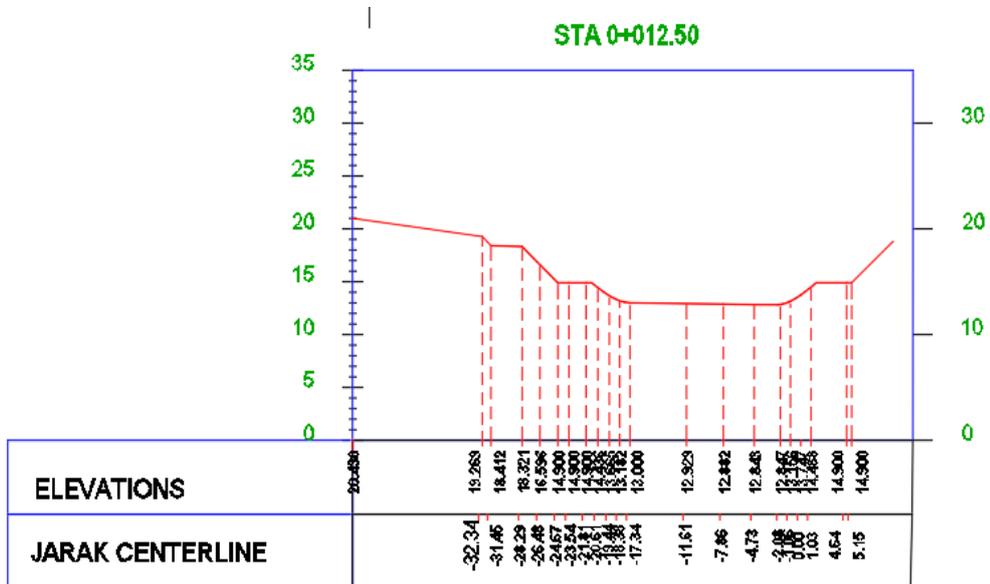
3.4.3. Membuat Penampang Melintang dari Peta Situasi MC-0 dan MC-100

Penampang diambil dengan panjang yaitu 40 meter kanan dan kiri profil memanjang dan pada posisi yang berbeda. Perlu dipahami untuk membuat penampang kita wajib mengikuti tahapan diatas dan sesuai dengan urutan di atas yang di jelaskan di sub bab membuat penampang. Berikut tahapan untuk membuat penampang:

1. Membuat Sample Line biasanya berisikan data surface dan lainnya untuk dituangkan ke dalam sebuah gambar penampang. Kita dapat membuat satu buah sample line atau lebih sesuai dengan kebutuhan Penampang.
2. Setelah menyelesaikan sesuai tahapan yang ada diatas untuk membuat penampang kita harus mempunyai sample line. Berikut adalah tampilan gambar dari penampang data MC-0 dan MC-100 tanah STA 00+000 – 130+000.



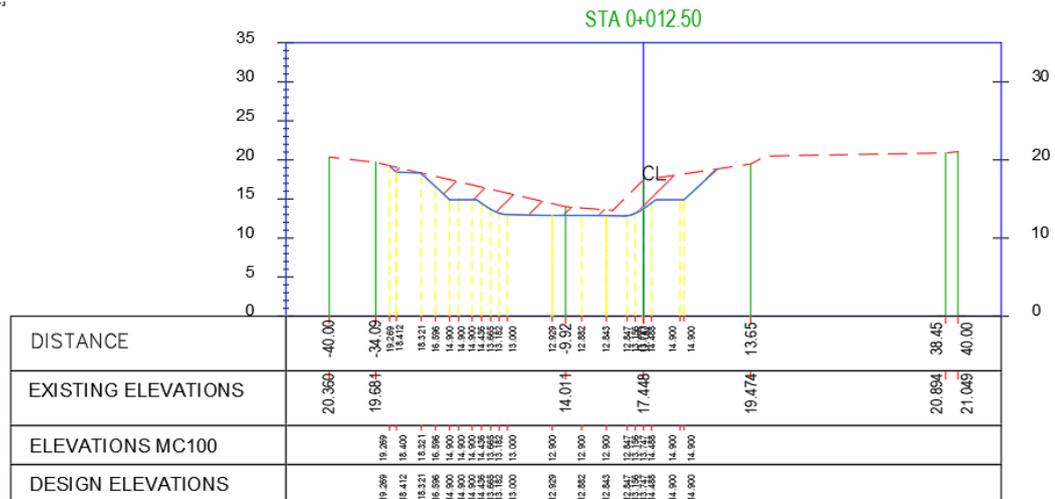
Gambar 10. Penampang STA 0+012.50 data situasi MC-0.



Gambar 11. Penampang STA 0+012.50 data MC-100

3.5. Melakukan Overlay Penampang Melintang MC-0, MC-100, dan, MC-0, Gambar Desain

Overlay yaitu menggabungkan dua atau lebih fitur, Seluruh fitur dan data atributnya digunakan pada fitur baru, baik itu pada bagian yang overlap maupun yang tidak. Penampang yang di overlay ini yaitu penampang MC-0, penampang MC-100 dan desain. seperti dijelaskan pada Gambar berikut.



Gambar 12. Overlay penampang MC-0 dan MC-100 dan desain.

3.6. Perhitungan Luas Penampang

Perhitungan volume tanah antara dua penampang dapat dihitung apabila luas dari penampang-penampang tersebut diketahui terlebih dahulu. Perhitungan luas penampang dapat dihitung setelah penampang dari MC-0, MC-100 dan gambar desain telah di overlay menjadi satu, untuk perhitungan luas penampang disajikan dalam lampiran.

3.7. Perhitungan Volume Galian Tanah

Setelah dilakukannya perhitungan luas penampang per-STA antara data MC-0, MC-100 dan desain barulah dapat menghitung volume galian di area DPT kiri. Untuk perhitungan volume galian penampang ini disajikan di dalam lampiran, Pada perhitungan volume ini Penulis menghitung 2 volume dengan data yang berbeda antara lain yaitu:

1. Penampang MC-0 STA 00+000 – 130+000 dan Desain.
2. Penampang MC-0 dan MC-100 STA 00+000 – 130+000.

3.8. Perhitungan Selisih Volume Galian Antara Desain Rencana dan MC-100

Perhitungan selisih volume galian ini berujuan untuk menghitung volume galian yang kurang atau lebih dari data desain yang telah direncanakan. Hasil perhitungan tersebut, baik ada kelebihan volume atau kekurangan volume akan dituangkan di dalam laporan ini.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil dari perhitungan volume galian dari data MC-0 terhadap data desain di dapatkan jumlah volume sebesar 52,109.55 m³ dan perhitungn volume dari data MC-0 dan MC-100 didapatkan jumlah volume sebesar 51.958.93 m³
2. selisih volume galian antara data Mc-10, desain rencana dan, MC-0, MC-100 adalah 149.46 m³ dimana volume galian yang kurang terhadap desain rencana sebesar 46,267m³ dan volume galian yang lebih terhadap desain rencana sebesar 103,69 m³.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari perhitungan ini, selisih volume dari data MC-100 terhadap desain memiliki selisih yang cukup besar. Maka disarankan untuk melakukan pengolahan dan perhitungan dengan metode alternatif lain sehingga hasil tugas akhir ini dapat digunakan sebagai pembandingnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus Raja Lama. (2018). Analisis Ketelitian Perhitungan Volume Galian Menggunakan Data Gridding dan Tanpa Gridding Pada Pekerjaan Bendungan. *Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Institute Teknologi Nasional Malang*, 1-3.
- Awliya Tribhuwana. (2018). Perbandingan Pengukuran. *Jurnal Universitas Swadaya Gunung Jati*, 62.
- Bossurvey. (2012, september). 1. Diambil kembali dari Bossurvey: <http://bossurvey.blogspot.com/2012/09/langkah-langkah-pengukuran-topografi.html>
- Iqbal Yukha Nur Afani. (2019). Optimalisasi Pembuatan Peta Kontur Skala Besar. *Jurnal Geodesi Undip*, 1-3.
- Majid, Abdul Haris. (2020). *Perhitungan Volume Galian Timbunan Dan Estimasi Biaya Universitas Jember Kampus Bondowoso Sisi Barat*. Jawa Timur: Universitas Jember.
- Rizcanofana, R. (2015). Pemetaan Topografi Arean Longsor di Jalan Hatar KM 10 PLTA Musi. *Jurnal Universitas Gajah Mada*, 5-10.
- Ryanto Imanuel Gulton. (2020). Perhitungan Volume Galian Dan Timbunan Dengan Metode. *ISAS Publishing*, 1-8.