

**ANALISIS VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN PADA
REHABILITASI DAERAH IRIGASI TAMBAK
DIPASENA KAB. TULANG BAWANG**

(Tugas Akhir)

Oleh

**MUHAMMAD HAFIZ
NPM 1705061046**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

ANALISIS VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN PADA REHABILITASI DAERAH IRIGASI TAMBAK DIPASENA KAB. TULANG BAWANG

Oleh

Muhammad Hafiz

Daerah irigasi sendiri dapat diartikan sebagai suatu kesatuan lahan yang diairi oleh suatu jaringan irigasi. Penataan jaringan irigasi yang baik dapat menunjang kapasitas dan kualitas air, dengan semakin berkembangnya suatu usaha budidaya maka dibutuhkan persyaratan kapasitas dan kualitas air yang baik. Dalam kegiatan tersebut diketahui bahwa saluran tersier mengalami pendangkalan dan penyempitan saluran akibat sedimentasi yang berdampak pada menurunnya hasil panen.

Penelitian tugas akhir ini digunakan metode analisis deskriptif kuantitatif yaitu pengumpulan data melalui studi lapangan, observasi (pengamatan langsung). Metode yang digunakan yaitu perhitungan luas dengan koordinat dan perhitungan volume dengan metode dua penampang.

Saluran tersier *outlet* pada titik F1-F3-F5-F7-F9-F11-F13-F15-F17-F19 atau satu saluran tersier *outlet* memiliki total volume galian sebesar 236.713,321 m³ dan total volume timbunan sebesar 59.745,991 m³. Dari sepuluh *outlet* yang dilakukan perhitungan volume galian dan timbunan volume galian tertinggi ada di F19 sebesar 35.174,633 m³ dan galian terendah ada di F9 sebesar 17.632,010 m³. Sedangkan volume timbunan tertinggi ada di F13 sebesar 8.112,284 m³ dan terendah ada di F1 sebesar 4.591,604 m³.

Kata kunci: Irigasi, deskriptif, saluran, *outlet*

ABSTRACT**VOLUME ANALYSIS CUT AND FILL ON
REHABILITATION OF TAMBAK IRRIGATION AREA
DIPASENA KAB. TULANG BAWANG****By****Muhammad Hafiz**

Irrigation area itself can be interpreted as a unit of land irrigated by an irrigation network. The arrangement of a good irrigation network can support the capacity and quality of water, with the development of a cultivation business, it is necessary to have good capacity and water quality requirements. In this activity, it was found that the tertiary channel experienced silting and narrowing of the channel due to sedimentation which resulted in a decrease in crop yields.

This final project research used quantitative descriptive analysis method, namely data collection through field studies, observation (direct observation). The method used is the calculation of the area with the coordinates and the calculation of the volume with the two-section method.

The tertiary outlet channel at point F1-F3-F5-F7-F9-F11-F13-F15-F17-F19 or one tertiary outlet channel has a total excavation volume of 236,713,321 m³ and a total embankment volume of 59,745,991 m³. From the ten outlets, the highest excavation volume and stockpile volume was calculated in F19 of 35,174,633 m³ and the lowest excavation was in F9 of 17,632,010 m³. Meanwhile, the highest embankment volume is in F13 of 8,112,284 m³ and the lowest is in F1 of 4,591,604 m³.

Keywords: Irrigation, descriptive, channel, outlet

**ANALISIS VOLUME GALIAN DAN TIMBUNAN PADA
REHABILITASI DAERAH IRIGASI TAMBAK
DIPASENA KAB. TULANG BAWANG**

Oleh

MUHAMMAD HAFIZ

Tugas Akhir

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
AHLI MADYA (A.Md.) TEKNIK**

Pada

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



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

**Judul Tugas Akhir : ANALISIS VOLUME GALIAN DAN
TIMBUNAN PADA REHABILITASI
DAERAH IRIGASI TAMBAK DIPASENA
KAB. TULANG BAWANG**

Nama Mahasiswa : Muhammad Hafiz

Nomor Pokok Mahasiswa : 1705061046

Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Fajriyanto, S.T.,M.T.
NIP. 19720302 200604 1 002

Eko Rahmadi, S.T.,M.T.
NIP. 19710210 200501 1 002

**2. Ketua Program Studi
D3 Teknik Survey dan Pemetaan**

Ir. Fauzan Murdapa, M.T.,IPM.
NIP. 19641012 199203 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Fajriyanto, S.T.,M.T.



Sekretaris : Eko Rahmadi, S.T.,M.T.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Suyadi, S.T.,M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T.,M.Sc.
NIP. 19550928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Tugas Akhir : 14 Juni 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, adalah:


Nama : Muhammad Hafiz
Nomor Pokok Mahasiswa : 1705061046
Program Studi : D3 Teknik Survey dan Pemetaan
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Volume Galian dan Timbunan Pada Rehabilitasi Daerah Irigasi Tambak Dipasena Kab. Tulang Bawang" adalah benar hasil karya penulis berdasarkan penelitian yang dilakukan pada bulan Agustus 2020. Tugas Akhir ini bukan hasil menjiplak atau hasil karya orang lain.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Atas perhatian Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Bandar Lampung, Juni 2022
Penulis,




Muhammad Hafiz

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Muhammad Hafiz dilahirkan di Curup, Rejang Lebong pada tanggal 10 Mei 1999, sebagai anak pertama dari dua bersaudara putra dari Bapak Syahrullah dan Ibu Eni Ristati.

Penulis menempuh pendidikan pertama di Taman Kanak-Kanak (TK) Eka Dharma Candimas pada tahun 2004-2005. Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 2 Candimas pada tahun 2005-2011. Sekolah Menengah Pertama (SMP) ditempuh di SMP YBL Natar pada tahun 2011-2014. Dan pada Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Life Skills Kesuma Bangsa Natar 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 aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Geodesi (HIMAGES) Universitas Lampung sebagai Anggota Departemen Kerohanian. Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Pramuka Universitas Lampung sebagai Koordinator Jurnalistik dan Komunikasi pada tahun 2019, sebagai Bendahara pada tahun 2020, dan Anggota Kewirausahaan dan Sarana Prasarana pada tahun 2021. Dewan Kerja Ranting (DKR) Natar sebagai Ketua DKR Natar pada tahun 2021-2024. Dewan Kerja Cabang (DKC) Lampung Selatan sebagai Ketua Bidang Pembinaan dan Pengembangan pada tahun 2021-2026. Dan penulis melakukan Kerja Praktik pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi Tambak Dipasena Desa Bumi Dipasena Jaya Blok 7 Kec. Rawajitu Timur Kab. Tulang Bawang di PT. Vitraha Consindotama yang bergerak dibidang jasa konsultasi teknik dan manajemen.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Saya persembahkan tugas akhir ini untuk:

Kedua orang tua saya dan adik saya yang selalu memberi dukungan moril maupun materi, senantiasa mendo'akan saya untuk meraih kesuksesan. Sehingga keluarga kita selalu dalam lindungan Allah Yang Maha Esa.

Sahabat dan saudara-saudara saya yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Semua dosen yang telah mengajarkan banyak hal. Terimakasih untuk ilmu, pengetahuan dan pelajaran hidup yang telah diberikan.

Rekan seperjuangan serta Jurusan Teknik Geodesi Geomatika Angkatan 2017 yang selalu menemani dalam suka maupun duka serta selalu memberikan dukungan sehingga tugas akhir ini berjalan dengan baik.

Almamater tercinta.

Universitas Lampung.

PRAKATA

Alhamdulillah bersyukur kepada Allah SWT. berkat nikmat iman sehingga penulis menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik yang berjudul “Analisis Volume Galian dan Timbunan Pada Rehabilitasi Daerah Irigasi Tambak Dipasena Kab. Tulang Bawang” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar ahli madya D3 Teknik Survey dan Pemetaan pada jurusan Teknik Geodesi Geomatika Universitas Lampung.

Penulis menyelesaikan tugas akhir memperoleh bantuan baik dalam bentuk tenaga maupun pikiran. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T.,M.Sc. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Fauzan Murdapa, M.T.,IPM. sebagai Ketua Program Studi D3 Survey dan Pemetaan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Fajriyanto, S.T.,M.T. sebagai pembimbing satu tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan motivasi dan mengarahkan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
4. Bapak Eko Rahmadi, S.T.,M.T. sebagai pembimbing kedua tugas akhir yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan motivasi dan mengarahkan dalam proses penyelesaian tugas akhir.
5. Bapak Suyadi, S.T.,M.T. sebagai penguji tugas akhir yang memberikan kritik, saran, dan masukan sehingga tugas akhir ini menjadi baik.
6. Bapak dan Ibu Dosen dan Staf Program Studi D3 Teknik Survey dan Pemetaan Universitas Lampung.
7. Ayah Syahrullah, Ibu Eni Ristati, dan adik yang selalu memberi dukungan moril maupun materi, senantiasa mendoakan penulis untuk meraih kesuksesan.
8. Bapak Ir. Suryo Edi Purnomo, M.E. sebagai a.n Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung Kepala Bagian Umum dan Tata Usaha.

9. Bapak Firdy Hamzah, M.T. sebagai Pejabat Pembuat Komitmen Kegiatan Perencanaan dan Program Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung.
10. Bapak Mono, Bapak Hadi sebagai Kepegawaian Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung.
11. Bapak Roni Kustiwan sebagai Konsultan PT. Vitraha Consindotama.
12. Bapak Tatang sebagai Koordinator Survey PT. Vitraha Consindotama.
13. Bapak Agus Sahar, Bapak Indra, Bapak Dedi Soenardi, Bapak Iwan, Bapak Tedi, Bapak Wahyu, Bapak Asep, Bapak Ocin, Bapak Ade, Mas Ryko, Mas Fajar, Mas Galih, Mas Hapian sebagai tim pengukuran dari PT. Vitraha Consindotama.
14. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika 2017 yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
15. Pramuka Universitas Lampung untuk pengalaman berharga selama di Racana Raden Intan-Puteri Silamaya dengan kerja sama selama proses pembelajaran semoga kesuksesan menanti di kemudian hari.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam bentuk apapun yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini ada kekurangan, karena itu penulis mohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan kata dan kalimat dalam laporan ini. Penulis berharap laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi orang lain, dan dapat dijadikan tambahan referensi ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, Juni 2022
Penulis,

Muhammad Hafiz

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Daerah Irigasi.....	4
2.2 Rehabilitasi Jaringan Irigasi.....	4
2.3 Perencanaan Jaringan Irigasi.....	5
2.4 Perhitungan Luas Secara Numeris	6
2.5 Galian dan Timbunan.....	6
2.5.1 Tujuan Perhitungan Galian dan Timbunan.....	7
2.5.2 Perhitungan Galian dan Timbunan.....	7
III. METODOLOGI TUGAS AKHIR.....	10
3.1 Lokasi Studi	10
3.2 Metodologi Tugas Akhir.....	11
3.3 Persiapan	12
3.4 Pelaksanaan.....	13
3.5 Pengolahan Data	13
3.5.1 Membuat Penampang Memanjang dan Penampang Melintang.....	14
3.5.2 <i>Overlay</i> Penampang Melintang Dengan Kerangka Dimensi Saluran	14
3.6 Perhitungan Luas Penampang Melintang	15
3.7 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Saluran Tersier Inlet dan Outlet.....	18
4.2 Hasil Penampang Memanjang dan Penampang Melintang	18

4.3 Hasil Overlay Penampang Melintang Dengan Kerangka Dimensi Saluran	19
4.4 Hasil Perhitungan Luas Penampang	20
4.5 Hasil Perhitungan Volume Galian dan Timbunan	21
V. PENUTUP.....	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perhitungan luas penampang melintang.	15
Tabel 2. Perhitungan volume galian dan timbunan.....	17
Tabel 3. Hasil perhitungan luas penampang.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Hasil perhitungan volume galian dan timbunan. ...	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta lokasi studi.....	10
Gambar 2. Lokasi studi.	11
Gambar 3. Diagram alir.....	12
Gambar 4. Penampang memanjang.....	14
Gambar 5. Penampang melintang.	14
Gambar 6. Hasil <i>overlay</i> penampang melintang kerangka dimensi saluran.	15
Gambar 7. Sketsa koordinat.	16
Gambar 8. Saluran <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Hasil penampang memanjang.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Hasil penampang melintang.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Hasil penampang melintang.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Sketsa koordinat.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. Volume galian dan timbunan F1.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Volume galian dan timbunan F1-F3-F5-F7-F9-F11-F13-F15-F17-F19.	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Dokumentasi Tugas Akhir

LAMPIRAN B : Gambar Penampang Memanjang

LAMPIRAN C : Gambar Overlay Penampang Melintang

LAMPIRAN D : Hasil Data Hitungan Luas Galian dan Timbunan

LAMPIRAN E : Hasil Data Hitungan Volume Galian dan Timbunan

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah irigasi Tambak Dipasena yang terletak di Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang, secara geografis terletak di Laut Jawa yang berdekatan dengan dua sungai besar yaitu Sungai Mesuji dan Sungai Tulang Bawang. Daerah irigasi ini mengairi total delapan desa dengan masing-masing dua blok petak-petak tambak dari tiap desa.

Daerah irigasi sendiri dapat diartikan sebagai suatu kesatuan lahan yang diairi oleh suatu jaringan irigasi. Sedangkan irigasi adalah suatu usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang sistem pertanian, namun selain sebagai penyediaan dan pengatur air untuk menunjang sistem pertanian. Irigasi juga dapat diperuntukan untuk penyediaan air bagi budidaya ikan maupun udang.

Penataan jaringan irigasi dapat menunjang kapasitas dan kualitas air, dengan semakin berkembangnya suatu usaha budidaya maka dibutuhkan persyaratan kapasitas dan kualitas air yang baik. Oleh sebab itu perlu ada perbaikan sistem irigasi tambak yang dapat dilakukan dengan sasaran utama mengembalikan fungsi irigasi seperti semula dengan mendapatkan kapasitas dan kualitas air yang baik di tambak.

Pada pertengahan Bulan Agustus tahun 2020 telah dilaksanakan kegiatan pengukuran topografi daerah irigasi Tambak Dipasena, dalam rangka perencanaan detail desain dan rehabilitasi daerah irigasi Tambak Dipasena. Dalam kegiatan tersebut diketahui bahwa saluran tersier mengalami pendangkalan dan penyempitan saluran akibat sedimentasi yang berdampak pada menurunnya hasil

panen. Dengan demikian perlu diadakan perencanaan saluran irigasi guna mengembalikan fungsi saluran irigasi seperti semula, hasil dari perencanaan desain saluran irigasi Tambak Dipasena adalah hitungan volume galian serta volume timbunan dari saluran yang telah dinormalisasi ulang. Perhitungan volume galian dan timbunan dilakukan dengan menghitung hasil dari jarak atau interval terhadap rata-rata luasan area hasil penampang melintang.

Galian dan timbunan adalah bagian penting dalam normalisasi saluran irigasi tambak dengan tujuan mengurangi dan menambahkan sejumlah volume tanah akibat ada perbedaan sedimentasi pada suatu tempat.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana mengetahui fungsi saluran tersier dengan menghitung volume galian dan timbunan?

1.3 Tujuan

Tujuan kegiatan tugas akhir ini yaitu:

- a. Mengetahui luas dan volume area yang akan digali dan ditimbun.
- b. Menghitung volume galian dan timbunan dari tiap saluran tersier *outlet* daerah irigasi.
- c. Mengembalikan fungsi saluran tersier *outlet* guna memaksimalkan saluran air pembuangan.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menyederhanakan ruang lingkup permasalahan dalam kegiatan tugas akhir ini, maka ditentukan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Perhitungan volume galian dan timbunan dilakukan pada saluran tersier daerah irigasi Tambak Dipasena Desa Bumi Dipasena Jaya, Blok 7.
2. Jumlah saluran tersier *outlet* yang dihitung volume galian dan timbunan berjumlah 10 jalur (F1-F3-F5-F7-F9-F11-F13-F15-F17-F19) terdiri 110 titik patok.
3. Data yang digunakan berupa data topografi seperti gambar penampang memanjang dan gambar penampang melintang, serta data rencana dimensi saluran.
4. Hasil hitungan volume galian dan timbunan disajikan dalam bentuk tabel dari tiap saluran tersier *outlet*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Irigasi

Daerah irigasi adalah lahan total yang dapat diairi dikurangi dengan saluran-saluran irigasi primer, sekunder, tersier, kuarter, jalan inpeksi, jalan setapak, dan tanggul. Daerah ini dijadikan dasar perhitungan kebutuhan air, panen, dan manfaat/ keuntungan yang dapat diperoleh.

Sistem irigasi (pemberian air pengairan) bagi lahan-lahan pertanian yang terdiri dari jaringan irigasi utama dan jaringan irigasi tersier, harus selalu berada pada tempat atau lahan yang letaknya lebih tinggi dari letak lahan-lahan pertanian atau sejalan mengikuti garis kontur. Letak tersebut akan mengakibatkan tekanan aliran air yang akan membawa air pengairan ke lahan-lahan pertanian selalu ada dan dapat terbagi secara adil melalui bangunan-bangunan pembaginya. Ketersediaan air yang memadai mengakibatkan para petani pemakai air akan merasakan manfaat yang sama (Kodoatie dan Sjarief, 2005).

2.2 Rehabilitasi Jaringan Irigasi

Rehabilitasi jaringan irigasi adalah kegiatan perbaikan jaringan irigasi guna mengembalikan/ meningkatkan fungsi dan pelayanan irigasi seperti semula.

Jaringan irigasi dibangun untuk memenuhi fungsi-fungsi tertentu dalam proses pemenuhan kebutuhan air bagi tanaman di areal persawahan. Jaringan irigasi yang menghubungkan antara sumber air dengan petak-petak pertanian dibangun agar petak-petak pertanian tersebut memperoleh air pengairan yang cukup bagi

pertumbuhan tanamannya serta memperbaiki kondisi tanahnya. Berdasarkan pengelolaannya jaringan irigasi dibedakan antara jaringan irigasi utama dan jaringan irigasi tersier (Kartasapoetra dan Sutedjo, 1994).

2.3 Perencanaan Jaringan Irigasi

Dalam perencanaan irigasi diperlukan beberapa data untuk menunjang kegiatan perencanaan diantaranya adalah:

1. Data Topografi

Data topografi didapat dari pemetaan permukaan bumi fisik. Pengukuran irigasi sendiri adalah teknik pengukuran untuk menentukan sebuah posisi atau tanda yang terjadi secara alami atau buatan manusia yang berada diatas permukaan tanah. Pengukuran topografi dilakukan dengan tujuan yaitu untuk perencanaan konstruksi, perizinan, mengetahui luas area dan kebutuhan lainnya. Data-data topografi yang diperlukan adalah:

- a. Peta topografi tata letak jaringan irigasi.
- b. Penampang memanjang dengan skala horizontal 1: 2.000 dan skala vertikal 1: 100.
- c. Penampang melintang dengan skala horizontal dan vertikal 1: 100.
- d. Peta lokasi titik tetap atau *Benchmark*.

2. Kapasitas Rencana

Kapasitas rencana memiliki daya tampung atau ketersediaan air dari perencanaan irigasi, yang meliputi:

- a. Perencanaan debit air.
- b. Kebutuhan air.
- c. Efisiensi jaringan irigasi.
- d. Data geoteknik.
- e. Data sedimen.

2.4 Perhitungan Luas Secara Numeris

Penentuan luas secara numeris dapat dilakukan dua cara yaitu:

1. Penentuan luas dengan koordinat

Penentuan luas dengan koordinat jika titik-titik batas tanah diketahui koordinatnya. Untuk menghitung luas dengan angka-angka adalah dengan menggunakan koordinat kartesius titik batas daerah. Koordinat-koordinat titik batas ditentukan misalnya dengan mengukur batas bidang itu sebagai poligon yang diukur menggunakan theodolite dengan menggunakan suatu titik yang tertentu terhadap sumbu yang tertentu pula. Bentuk rumus penentuan luas dengan koordinat adalah:

$$2L = \sum_{i=1}^n (X_n Y_n + 1 - X_n + 1 Y_n) \dots\dots\dots (1)$$

2. Penentuan luas dengan angka-angka ukur segitiga

Penentuan luas dengan angka-angka ukur segitiga jika batas-batas tanah diukur langsung. Apabila sisi-sisinya diketahui dan sudut-sudutnya tidak diketahui, harga luasan segitiga tersebut dapat dicari menggunakan bentuk rumus S adalah:

$$L = \sqrt{S(S - a)(S - b)(S - c)} \dots\dots\dots (2)$$

2.5 Galian dan Timbunan

Galian dan timbunan adalah pemindahan sejumlah volume tanah akibat adanya perbedaan ketinggian (ketinggian muka tanah asli dengan ketinggian rencana *trase*) pada suatu tempat. Penentuan luas dan volume tanah sangat erat kaitannya dengan rekayasa, seperti dalam penentuan volume galian dan timbunan. Dengan demikian maka penentuan volume pekerjaan tanah membutuhkan data luas dari suatu penampang memanjang dan penampang melintang.

Galian dan timbunan (*cut and fill*) merupakan proses pengerjaan tanah dengan cara menggali sejumlah massa tanah untuk kemudian ditimbun di tempat lain.

Pada suatu proyek konstruksi, pekerjaan galian dan timbunan tanah (*cut and fill*) hampir tidak pernah dapat dihindarkan. Hal tersebut diakibatkan adanya perbedaan elevasi permukaan tanah asli dan permukaan tanah rencana yang disebabkan topografi daerah yang berbeda-beda (Baskara, 2018).

2.5.1 Tujuan Perhitungan Galian dan Timbunan

Adapun tujuan dari perhitungan galian dan timbunan adalah sebagai berikut:

1. Meminimalkan penggunaan volume galian dan timbunan pada tanah, sehingga pekerjaan pemindahan tanah dan pekerjaan stabilitas tanah dasar dapat dikurangi, waktu penyelesaian proyek dapat efektif, dan biaya pembangunan dapat efisien.
2. Untuk menentukan peralatan (alat-alat berat) yang digunakan pada pekerjaan galian maupun timbunan, dengan mempertimbangkan kemampuan daya operasional alat tersebut.

2.5.2 Perhitungan Galian dan Timbunan

Perhitungan volume galian dan timbunan merupakan suatu proses perhitungan yang erat dengan elevasi permukaan tanah berbeda di tiap permukaan. Permukaan yang pertama biasanya merupakan permukaan tanah asli atau *existing topography*, sedangkan permukaan tanah kedua menunjukkan muka tanah rencana atau desain galian maupun timbunan yang akan dikerjakan. Terdapat beberapa metode perhitungan volume tanah yaitu:

1. Metode Penampang Rata-Rata (*Mean Areas*)

Metode *mean areas* merupakan volume didapat dengan mengalikan rata-rata dari penampang yang ada dengan jarak antara penampang awal dan akhir.

Bentuk rumus *mean areas* adalah:

$$V = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_{n-1} + A_n}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

V= Volume tanah (m³)

A= Luas hasil penampang (m²)

2. Metode Dua Penampang (*End Areas*)

Metode *end areas* disebut juga metode *cross section*, teknik ini menghitung volume dengan cara irisan vertikal dipotong secara teratur dengan interval tertentu, volume merupakan hasil perkalian dari jarak atau interval terhadap rata-rata luasan area hasil penampang. Bentuk rumus *end areas* adalah:

$$V = D \times \frac{A_1 + A_2}{2} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

V= Volume tanah (m³)

D= Jarak atau interval (m)

A= Luas hasil penampang (m²)

3. Metode *Prismoida*

Metode *prismoida* sering diperlukan jika permukaan tanah yang ada sangat tidak teratur diantara penampang yang berdekatan. Dengan metode ini, maka penaksir menambahkan penampang tambahan di tengah-tengah antara dua bagian sehingga membentuk tiga penampang. Bentuk rumus *prismoida* adalah:

$$V = A \times \frac{D}{3} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

V= Volume tanah (m³)

D= Jarak atau interval (m)

A= Luas hasil penampang (m²)

4. Metode *Frustum*

Metode *frustum* berlaku untuk bangun-bangun yang mendekati bentuk kerucut terpancung dimana luas penampang $\leq 0,5$ dari luas penampang bawah. Bentuk rumus *frustum* adalah:

$$V = \frac{1}{3} \times t \times (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \times A_2}) \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

V = Volume tanah (m^3)

A_1 = Luas penampang atas (m^2)

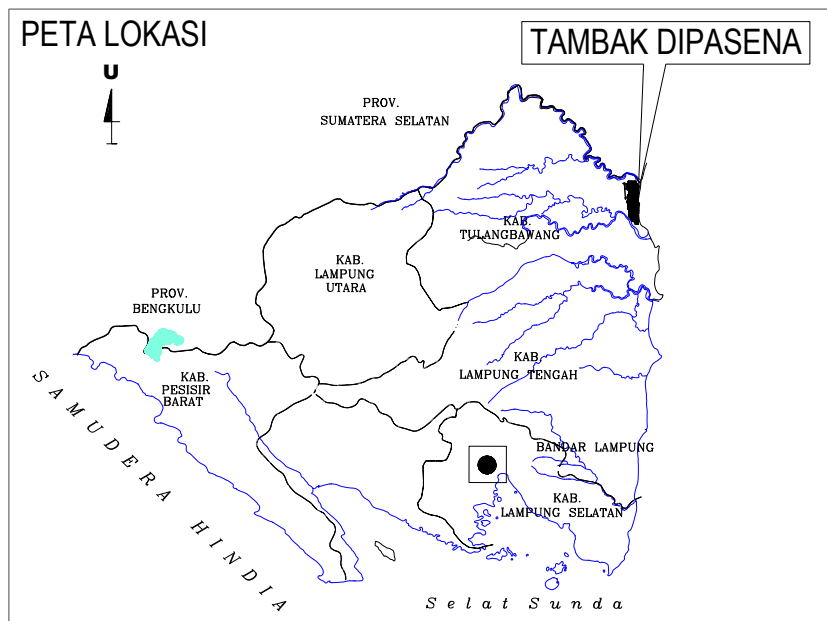
A_2 = Luas penampang bawah (m^2)

t = tinggi/jarak antara penampang atas dan bawah

III. METODOLOGI TUGAS AKHIR

3.1 Lokasi Studi

Lokasi studi terletak di Desa Bumi Dipasena Jaya, Blok 7, Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang, yang termasuk pada daerah irigasi Tambak Dipasena, atau lebih tepatnya terletak pada koordinat $105^{\circ}47'50,63''$ Bujur Timur dan $4^{\circ}14'40,68''$ Lintang Selatan. Berikut adalah gambaran lokasi.



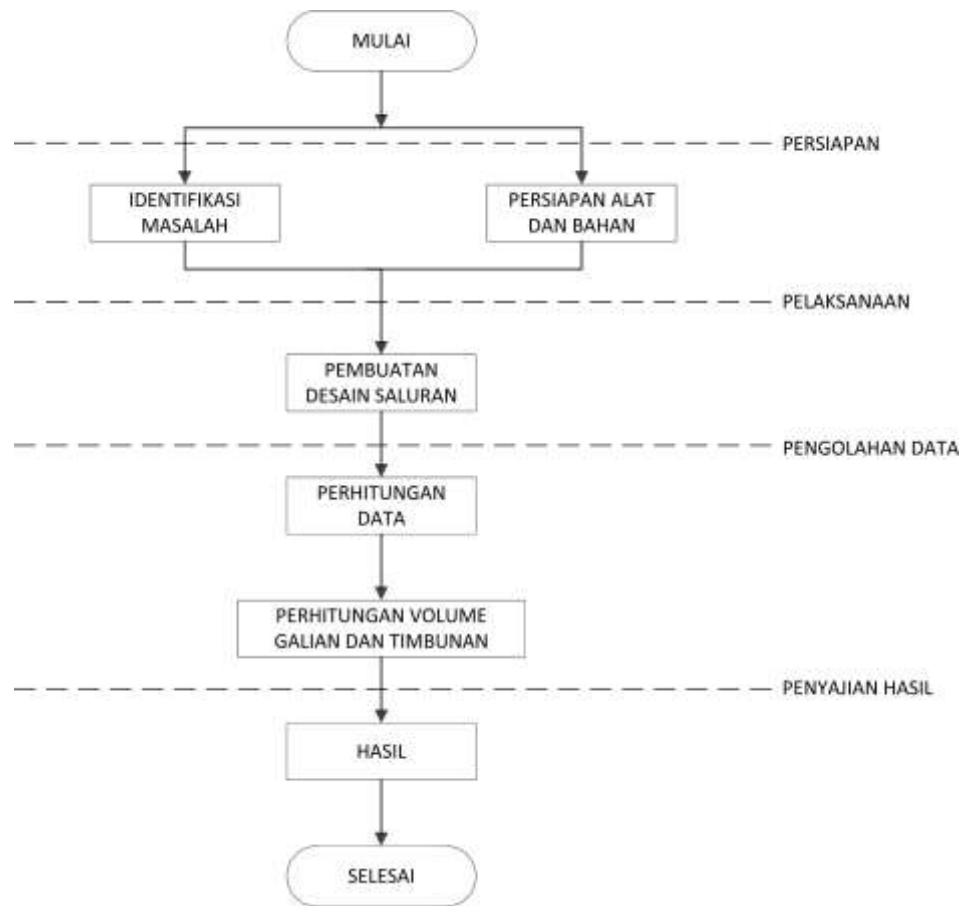
Gambar 1. Peta lokasi studi.



Gambar 2. Lokasi studi.

3.2 Metodologi Tugas Akhir

Penelitian tugas akhir ini digunakan metode analisis deskriptif kuantitatif yaitu pengumpulan data melalui studi lapangan, observasi (pengamatan langsung), serta pengambilan data melalui pengukuran topografi pada saluran tersier daerah irigasi Tambak Dipasena, Desa Bumi Dipasena Jaya, blok 7, Kecamatan Rawajitu Timur, Kabupaten Tulang Bawang. Berikut adalah beberapa tahapan kegiatan yang disajikan dalam bentuk diagram alir:



Gambar 3. Diagram alir.

3.3 Persiapan

Persiapan tugas akhir ini adalah:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah pada pengukuran saluran tersier daerah irigasi Tambak Dipasena, Desa Bumi Dipasena Jaya, Blok 7 terdapat kondisi saluran telah mengalami beberapa perubahan seperti mengalami pendangkalan, serta mengalami penyempitan lebar saluran, dengan masalah ini maka perlu diadakannya perencanaan rehabilitasi saluran guna memaksimalkan kegiatan rehabilitasi saluran tersier nantinya.

2. Peralatan dan bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan tugas akhir ini adalah:

- a. Peralatan *hardware* dan *software* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:
 1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah: Satu unit laptop dengan *processor* intel(R) celeron(R) CPU N3060 1.60GHz/ 4GB RAM.
 2. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah: *AutoCad* 2007 yang digunakan untuk perhitungan volume galian timbunan.
- b. Bahan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut: gambar penampang melintang, memanjang, dan data rencana dimensi saluran Tambak Dipasena Desa Bumi Dipasena Jaya, Blok 7 jalur (F1-F3-F5-F7-F9-F11-F13-F15-F17-F19).

3.4 Pelaksanaan

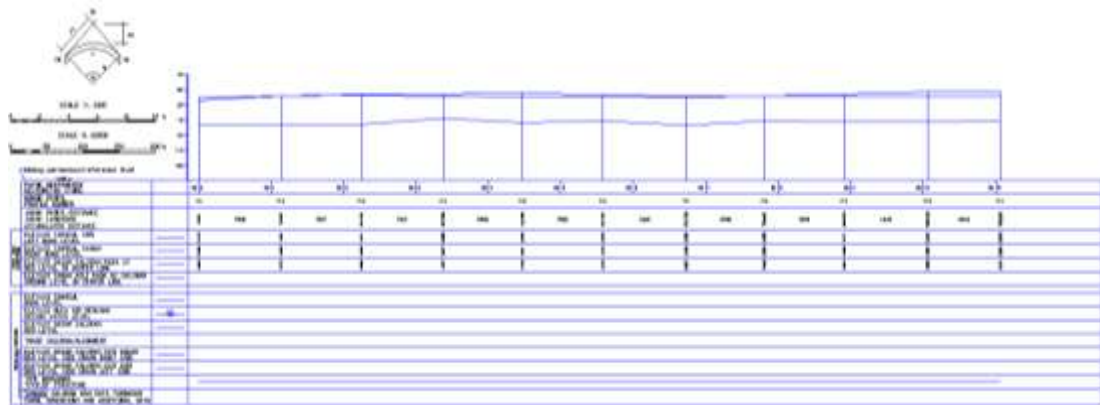
Tahap pelaksanaan merupakan tahap pembuatan desain dimensi saluran yaitu dengan menjadikan rencana dimensi saluran pada gambar penampang melintang yang kemudian dilakukan pengarsiran pada bagian yang mengalami perbedaan antara elevasi tanah asli dengan elevasi pada rencana dimensi saluran, hal ini bertujuan untuk mengetahui luas area galian atau timbunan dari tiap penampang melintang.

3.5 Pengolahan Data

Setelah tahap pengumpulan data tahapan yang dilakukan adalah pengolahan data dengan penggambaran penampang memanjang, penampang melintang, dan data rencana dimensi saluran.

3.5.1 Membuat Penampang Memanjang dan Penampang Melintang

Tahap penampang memanjang dan penampang melintang merupakan hasil dari kegiatan pengukuran yang telah dihitung dan diproses sampai penggambaran. Berikut adalah hasil dari pembuatan penampang memanjang dan penampang melintang.



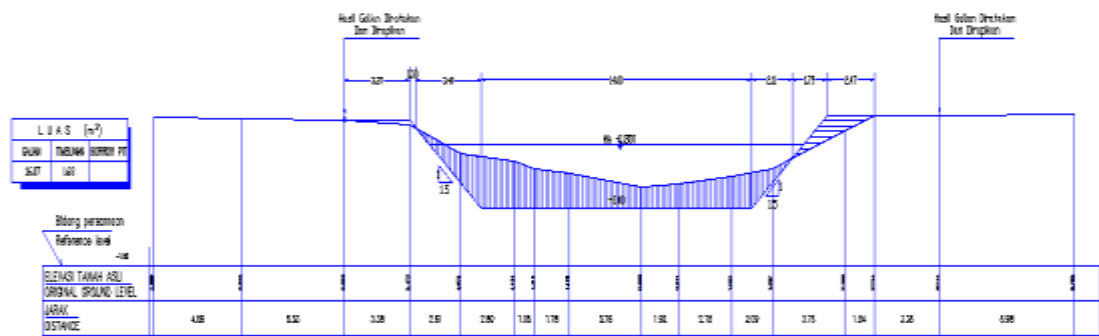
Gambar 4. Penampang memanjang.



Gambar 5. Penampang melintang.

3.5.2 Overlay Penampang Melintang Dengan Kerangka Dimensi Saluran

Tahap *Overlay* proses penyatuan dua data dari *layer* yang berbeda secara tumpang susun dari dua data spasial atau lebih. Proses pengolahan *overlay* dengan menggabungkan data penampang melintang dan kerangka dimensi saluran. Berikut hasil *overlay* dua penampang.



Gambar 6. Hasil overlay penampang melintang kerangka dimensi saluran.

3.6 Perhitungan Luas Penampang Melintang

Tahap menghitung luasan tiap penampang yang didapat dari hasil *overlay* penampang melintang dan kerangka dimensi saluran. Selanjutnya menghitung luasan tiap saluran tersier. Berikut perhitungan luasan:

$$2L = \sum_{i=1}^n (X_n Y_n + 1 - X_n + 1 Y_n) \dots\dots\dots (1)$$

Tabel 1. Perhitungan luas penampang melintang.

Jalur	Koordinat		Perhitungan		(x1 . Y2)/2	Jumlah
	X	Y	x1 . Y2	x2 . Y1		
F1.1	9,000	3,900	14,670	48,360	-16,845	
	12,400	1,630	20,212	43,032	-11,410	
	26,400	1,630	80,256	46,471	16,892	
	28,510	3,040	78,403	83,539	-2,568	
	27,480	2,750	69,250	69,823	-0,286	
	25,390	2,520	59,159	57,053	1,053	
	22,640	2,330	50,034	48,278	0,878	
	20,720	2,210	54,494	37,482	8,506	
	16,960	2,630	46,301	39,923	3,189	
	15,180	2,730	44,781	38,548	3,117	
	14,120	2,950	43,772	36,580	3,596	
	12,400	3,100	39,556	35,092	2,232	
	11,320	3,190	44,148	28,710	7,719	
	9,000	3,900				
Total Galian (m²)						16,072
	5,330	4,100	21,267	35,711	-7,222	
	8,710	3,990	33,969	35,910	-0,971	
	9,000	3,900	36,900	33,930	1,485	
	8,700	4,100	35,670	21,853	6,909	

Lanjutan Tabel 1. Hasil perhitungan luas penampang melintang.

	5,330	4,100				
	28,510	3,040	120,882	99,621	10,631	
	32,770	4,240	138,945	128,472	5,236	
	30,300	4,240	92,112	120,882	-14,385	
	28,510	3,040				
Total Timbunan (m²)						1,683



Gambar 7. Sketsa koordinat.

3.7 Perhitungan Volume Galian dan Timbunan

Perhitungan volume galian dan timbunan menggunakan metode *end areas* disebut juga metode *cross section*. Berikut merupakan hasil perhitungan volume galian dan timbunan:

$$V = D \times \frac{A_1 + A_2}{2} \dots\dots\dots (4)$$

Tabel 2. Perhitungan volume galian dan timbunan.

Jalur	Jarak (m)	Luas Galian (m²)	Luas Timbunan (m²)	Volume Galian (m³)	Volume Timbunan (m³)
F1.1		16,072	1,683		
	113,35			2.095,823	385,351
F1.2		20,907	5,116		
	110,77			2.308,412	538,037
F1.3		20,772	4,598		
	113,11			2.343,676	548,394
F1.4		20,670	5,099		
	109,34			2.219,947	413,749
F1.5		19,938	2,470		
	110,92			2.157,416	388,213
F1.6		18,962	4,530		
	115,25			2.132,835	579,299
F1.7		18,051	5,523		
	107,88			1.953,176	553,178
F1.8		18,158	4,732		
	110,00			2.302,914	406,723
F1.9		23,711	2,662		
	115,49			2.925,139	394,321
F1.10		26,946	4,167		
	100,43			2.748,317	384,338
F1.11		27,785	3,487		
JUMLAH	1.106,54	231,972	44,067	23.187,657	4.591,604

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan tugas akhir:

1. Dari sepuluh saluran tersier *outlet* yang dilakukan perhitungan volume galian dan timbunan volume galian tertinggi ada di F19 sebesar 35.174,633 m³ dan galian terendah ada di F9 sebesar 17.632,010 m³. Sedangkan volume timbunan tertinggi ada di F13 sebesar 8.112,284 m³ dan terendah ada di F1 sebesar 4.591,604 m³.
2. Beberapa titik tiap saluran tersier *outlet* rata-rata memiliki sedimentasi yang tinggi di ujung saluran tersier sedangkan di awal saluran tersier *outlet* sedimentasi cukup rendah.
3. Dengan adanya penelitian ini ada sedimentasi di saluran *outlet* yang menyebabkan saluran *outlet* tidak maksimal sehingga diperlukan galian dan timbunan yang akan berdampak akan mempersingkat waktu pembuangan saluran *outlet*.

5.2 Saran

Dalam melakukan analisis volume galian dan timbunan dapat menggunakan metode perhitungan luas dan volume lainnya dengan upaya meningkatkan hasil yang lebih baik. Dalam perhitungan menggunakan metode koordinat dan dua penampang cukup tidak efektif ketika menerapkan perhitungan. Dalam penyederhanaan perhitungan volume galian dan timbunan disarankan menggunakan program *autolisp*.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2020. *Letak Kabupaten Tulang Bawang*. Kabupaten Tulang Bawang Dalam Angka.
- Baskara. 2018. *Perhitungan Galian Timbunan*.
- Basuki, Slamet. 2020. *Ilmu Ukur Tanah*, Edisi Revisi, Cetakan Keenam. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Budi, Eko Wahyono. 2017. *Matematika Terapan*. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional. Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. 2021. *Petunjuk Teknis Rehabilitasi Jaringan Irigasi*. Kementerian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*. Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2020. *Kerangka Acuan Kerja Pekerjaan Detail Desain Rehabilitasi Tambak Dipasena (Lanjutan)*. Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung. Bandar Lampung.
- Direktorat Jendral Sumber Daya Air. 2020. *Pekerjaan Detail Desain Rehabilitasi Tambak Dipasena (Lanjutan)*. Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung.
- Kartasapoetra, A. G dan Sutedjo, M. M. 1994. *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*. Bumi Aksara. Jakarta.

Kodoatie, R.J. dan Sjarief, R. 2005. *Pengelolaan dan Sumber Daya Air Terpadu*. Andi Offset, Yogyakarta.

Raja, L.A. Sari, S.S. Yuliananda, M.A. 2014. *Analisis Ketelitian Perhitungan Volume Galian Menggunakan Data Gridding dan Tanpa Gridding Pada Pekerjaan Bendungan*. *Jurnal Institut Teknologi Nasional Malang*. Malang.

Vitraha Consindotama. 2017. *Profil Perusahaan*. PT. Vitraha Consindotama. Bandung.

