

TUGAS AKHIR

Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi Jogan Kab. Pati Jawa Tengah

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

**MOH. RIFQON ROFIQ
NIM : 30201700214**

**EKYTRA PATRIANGGA
NIM : 30201604570**

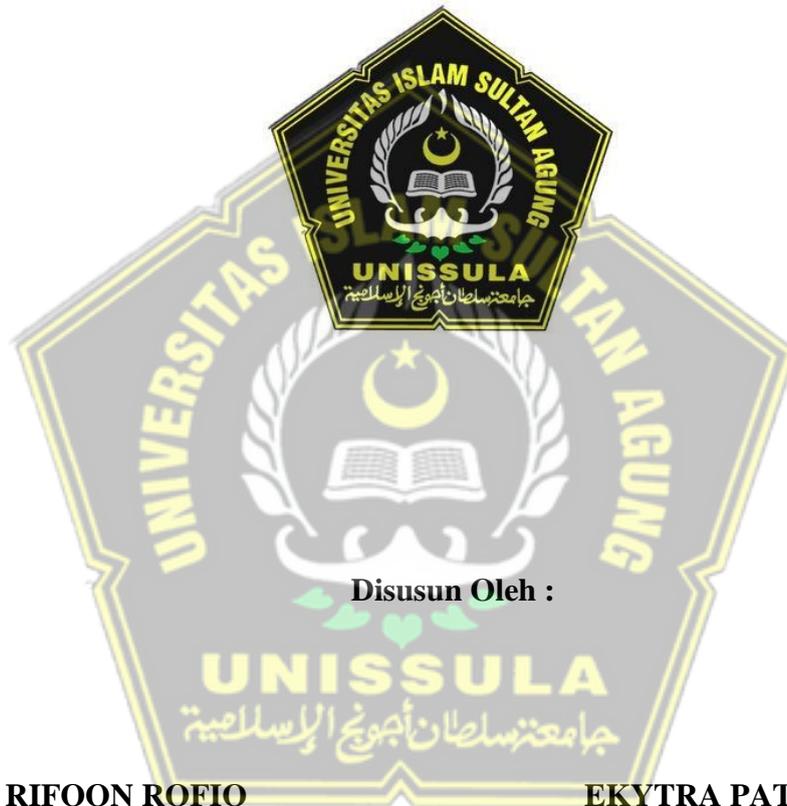
**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2023

TUGAS AKHIR

Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi Jogan Kab. Pati Jawa Tengah

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas
Teknik Universitas Islam Sultan Agung**



Disusun Oleh :

**MOH. RIFQON ROFIQ
NIM : 30201700214**

**EKYTRA PATRIANGGA
NIM : 30201604570**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2023**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Kaligawe KM. 4 Po. Box 1054 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Semarang
50112

LEMBAR PENGESAHAN

**Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi
Jogan Kab. Pati Jawa Tengah**

Oleh :



**MOH. RIFQON ROFIQ
NIM : 30201700214**



**EKYTRA PATRIANGGA
NIM : 30201604570**

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, Agustus, 2023

Tim Penguji

Lisa Fitriyana, ST, M.Eng

Nidn : 0631128901

Eko Muliawan Satrio, ST, MT

Nidn : 0610118101

M. Rusli Ahyar, ST, M.Eng

Nidn : 0625059102

Tanda Tangan

Universitas Islam Sultan Agung
Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Ketua,

M. Rusli Ahyar, ST, M.Eng

Penelitian Tugas Akhir

**Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi Jogas
Kab. Pati Jawa Tengah**

Yang diajukan oleh :

MOH. RIFQON ROFIQ
30201700214

EKYTRA PATRIANGGA
30201604570

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama


Lisa Fitriyana, ST, M.Eng

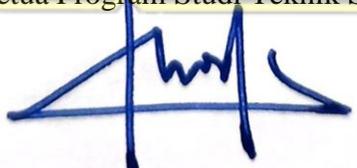
Tanggal :

Pembimbing Pendamping


Eko Muliawan Satrio, ST, MT

Tanggal :


Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik Sipil


M. Rusli Ahyar, ST, M.Eng



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS TEKNIK**

Il. Raya Kaligawe KM. 4 Po. Box. 1045 Telp. (024) 6583584 Ext. 507 Semarang 50112

BERITA ACARA TUGAS AKHIR

No : 46 / A.2 / SA – T / X / 2022

Pada hari ini tanggal Agustus 2023 berdasarkan surat keputusan rektor Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang perihal penunjukan dosen pembimbing dan asisten dosen pembimbing :

1. Nama : Lisa Fitriyana, ST, M.Eng
Jabatan Akademik : Lektor
Jabatan : Dosen Pembimbing I
2. Nama : Eko Muliawan Satrio, ST, MT
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Jabatan : Dosen Pembimbing II

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini telah menyelesaikan bimbingan Tugas Akhir / Skripsi :

Nama : Moh. Rifqon Rofiq Nama : Ekytra Patriangga
NIM : 30201700214 NIM : 30201604570
Judul : Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi Jogan
Kab. Pati Jawa Tengah

Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	20 – 3 -2023	-
2	Proposal	21 – 5 - 2023	ACC
3	Pengumpulan data	12 – 6 - 2023	-
4	Analisis data	22 – 7 - 2023	-
5	Penyusunan laporan	24 – 7 - 2023	-
6	Selesai laporan	10 – 1 - 2023	ACC

Demikian Berita Acara Bimbingan Tugas Akhir / Skripsi ini dibuat untuk diketahui dan dipergunakan seperlunya oleh pihak-pihak yang berkepentingan

Pembimbing I

Lisa Fitriyana, ST, M.Eng

Pembimbing II

Eko Muliawan Satrio, ST, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik UNISULLA

M Rusli Ahyar, ST, M.Eng

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

kami yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : MOH RIFQON ROFIQ

NAMA : EKYTRA PATRIANGGA

NIM : 30201700214

NIM 30201604570

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul : **“VALUE ENGINEERING PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI DAERAH IRIGASI JOGAN KAB. PATI JAWA TENGAH”** benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka kami bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

Yang membuat pernyataan,

MOH. RIFQON ROFIQ

EKYTRA PATRIANGGA

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda-tangan dibawah ini:

NAMA : MOH RIFQON ROFIQ

NAMA : EKYTRA PATRIANGGA

NIM : 30201700214

NIM 30201604570

JUDUL : **“Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi
Jogan Kab. Pati Jawa Tengah”**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli kami sendiri. Kami tidak mencantumkan tanpa pengakuan bahan - bahan yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis oleh orang lain, atau sebagai bahan yang pernah diajukan untuk gelar atau ijazah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

Yang membuat pernyataan,



MOH. RIFQON ROFIQ



EKYTRA PATRIANGGA

MOTTO

“Lelahnya kerjamu akan berbuah manis ketika kamu sertakan hati di dalamnya ikhlas.” (*#beraniberhijrah*)

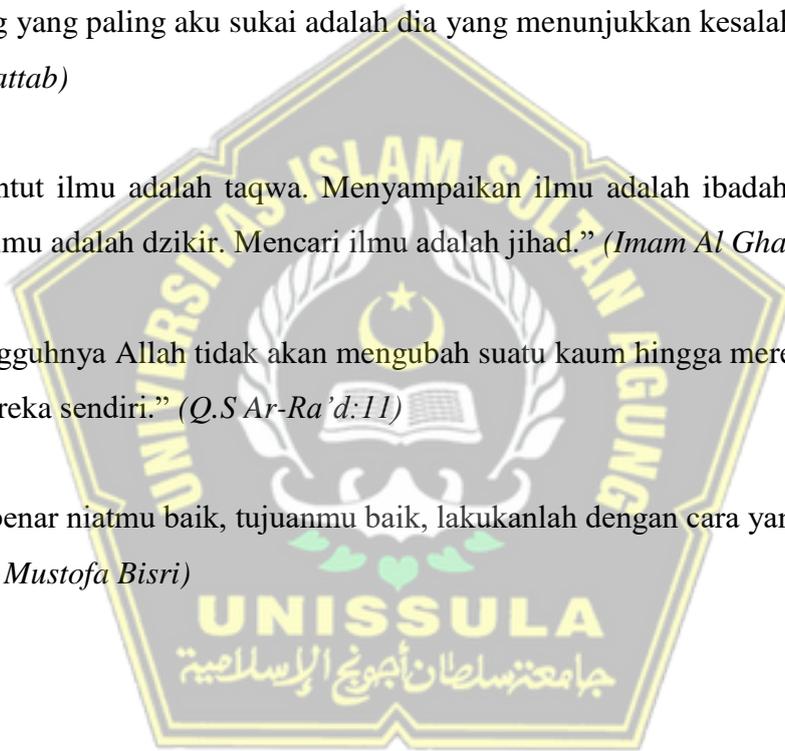
“Ridha Allah ada pada ridha orang tua, dan murka Allah ada pada murka orang tua.” (*HR. Tirmidzi*)

“Orang yang paling aku sukai adalah dia yang menunjukkan kesalahanku.” (*Umar bin Khattab*)

“Menuntut ilmu adalah taqwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah dzikir. Mencari ilmu adalah jihad.” (*Imam Al Ghazali*)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri.” (*Q.S Ar-Ra'd:11*)

“Jika benar niatmu baik, tujuanmu baik, lakukanlah dengan cara yang baik.” (*KH. Ahmad Mustofa Bisri*)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku Haryono H.R. dan Rochana Merita, terimakasih atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah putus.
2. Adikku Bitantri Anindita, terimakasih atas bantuan, doa dan dukungannya.
3. Partner laporan Tugas akhir Moh Rifqon Rofiq, terimakasih atas kesabaran, dan kebersamaanya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman Teknik Sipil UNISSULA, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan semangatnya .
5. Dosen-dosen UNISSULA Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, terima kasih telah membagikan ilmunya yang sangat bermanfaat.



Ekytra Patriangga

NIM: 30201604570

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk :

1. Kedua orang tuaku Ahmad Rofiq dan Ruqoyyah, terimakasih atas doa, dukungan dan kasih sayang yang tak pernah putus.
2. Adikku Miftahqul Magfiroh, terimakasih atas bantuan, doa, dan dukungannya.
3. Partner laporan Tugas akhir Ekytra Patriangga, terimakasih atas kesabaran, dan kebersamaanya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Teman-teman kelas sore Teknik Sipil UNISSULA angkatan gasal 2017, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan semangatnya .
5. Dosen-dosen UNISSULA Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, terima kasih telah membagikan ilmunya yang sangat bermanfaat.



Moh Rifqon Rofiq

NIM: 30201700203

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur Kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga Kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Value Engineering Proyek Pekerjaan Konstruksi Daerah Irigasi Jogan Kab. Pati Jawa Tengah”**

” guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Kami menyadari kelemahan serta keterbatasan Kami sehingga dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat bantuan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini Kami menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak M Rusli Ahyar, ST, M.Eng sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan kelancaran pelayanan dalam urusan Akademik.
2. Ibu Lisa Fitriyana, ST, M.Eng sebagai Dosen Pembimbing I Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
3. Bapak Eko Muliawan Satrio, ST, MT sebagai Dosen Pembimbing II Tugas Akhir, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran, pemikiran, kritik, saran, dan dorongan semangat.
4. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UNISSULA.

Kami menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, Agustus 2023

Moh Rifqon Rofiq

30201700214

Ekytra Patriangga

30201604570

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR	iii
BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Penelitian	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Jenis-Jenis Irigasi	4
2.1.1. Irigasi dengan Ember atau Timba.....	4
2.1.2. Irigasi Permukaan	5
2.1.3. Irigasi Bawah Permukaan.....	5
2.1.4. Irigasi dengan Pancaran.....	6
2.1.5. Irigasi dengan Pompa Air	6
2.1.6. Irigasi Lokal.....	7
2.1.7. Irigasi Tetes	7
2.2. Bangunan Irigasi	8
2.2.1. Bangunan Utama	8
2.2.1.1. Bendung	9
2.2.1.2. Pengambilan bebas.....	9
2.2.1.3. Pengambilan dari waduk.....	10
2.2.1.4. Stasiun Pompa.....	10
2.2.2. Bangunan Pembawa.....	11
2.2.3. Bangunan Bagi dan Sadap.....	12
2.2.4. Bangunan Pengatur dan Pengukur.....	13
2.2.5. Bangunan Drainase	13
2.2.6. Saluran Pembuang dan Penguras.....	14
2.2.7. Bangunan Pelengkap	14
2.3. Value Engineering.....	15
2.3.1. Sejarah Value Engineering	15
2.3.2. Pengertian Value Engineering	15

2.3.3. Pengertian Nilai (Value)	16
2.3.4. Pengertian Biaya (Cost)	16
2.3.5. Pengertian Fungsi	17
2.3.6. Faktor-faktor penggunaan Value Engineering	18
2.3.7. Karakteristik Value Engineering	19
2.3.8. Tahapan-tahapan dalam Value Engineering	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Jenis Penelitian	21
3.2. Unsur-unsur Penelitian	22
3.3. Ciri-ciri Penelitian	22
3.4. Syarat Penelitian	23
3.5. Tujuan Penelitian	23
3.6. Bentuk Penelitian	24
3.7. Pengumpulan data	24
3.8. Tahapan Penelitian	24
3.8.1. Tahap Pengumpulan Data	25
3.8.2. Tahap Informasi	25
3.8.3. Tahap Kreatif	26
3.8.4. Tahap Analisa	26
3.8.5. Tahap Meningkatkan Keuntungan	26
3.8.6. Tahap Rekomendasi	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Hasil Survei Data	28
4.1.1. Data Umum Proyek	28
4.1.2. Denah Lokasi	29
4.1.3. Gambar Proyek	29
4.2. Ruang Lingkup Proyek	30
4.2.1. Jenis –jenis Pekerjaan	31
4.2.2. Rekapitulasi Biaya	31
4.2.3. Rekapitulasi Waktu	31
4.3. Desain Alternatif	32
4.3.1. Perhitungan Biaya Desain Alternatif	37
4.3.2. Perhitungan Waktu Desain Alternatif	37
4.4. Pembahasan	38
4.4.1. Biaya	38
4.4.2. Waktu	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Komponen–Komponen Biaya.....	17
Tabel 4.1. Rekapitulasi Uraian Pekerjaan	31
Tabel 4.2. Rekapitulasi Biaya Proyek Awal	31
Tabel 4.3. Rekapitulasi Waktu Proyek Awal	32
Tabel 4.4. Ukuran Uditch.....	32
Tabel 4.5. Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021	33
Tabel 4.6. Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021	34
Tabel 4.7. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Alat) th. 2021	34
Tabel 4.8. Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021	35
Tabel 4.9. Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021	36
Tabel 4.10. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Alat) th. 2021	36
Tabel 4.11. Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021	37
Tabel 4.12. Rekapitulasi Biaya Proyek Alternatif.....	37
Tabel 4.13. Rekapitulasi Waktu Proyek Alternatif	38
Tabel 4.14. Perbandingan Biaya	38
Tabel 4.15. Perbandingan Waktu.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Irigasi dengan Ember atau Timba	4
Gambar 2.2. Irigasi Permukaan.....	5
Gambar 2.3. Irigasi Bawah Permukaan.....	5
Gambar 2.4. Irigasi dengan Pancaran	6
Gambar 2.5. Irigasi dengan Pompa Air.....	6
Gambar 2.6. Irigasi Lokal	7
Gambar 2.7. Irigasi Tetes	7
Gambar 2.8. Bangunan Utama	8
Gambar 2.9. Bendung	9
Gambar 2.10. Pengambilan bebas	9
Gambar 2.11. Pengambilan dari waduk	10
Gambar 2.12. Stasiun Pompa	10
Gambar 2.13. Jaringan Irigasi	11
Gambar 2.14. Bangunan Bagi dan Sadap	12
Gambar 2.15. Bangunan Pengatur dan Pengukur	13
Gambar 2.16. Bangunan Drainase	14
Gambar 2.17. Bangunan Pelengkap (Jembatan Inspeksi).....	14
Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.....	27
Gambar 4.1. Denah Lokasi	29
Gambar 4.2. Site Plan.....	29
Gambar 4.3. Desain Melintang saluran irigasi.....	30



VALUE ENGINEERING PROYEK PEKERJAAN KONSTRUKSI DAERAH IRIGASI JOGAN KAB. PATI JAWA TENGAH

Oleh :

Moh. Rifqon Rofiq¹⁾, Ekytra Patriangga¹⁾, Lisa Fitriyana, ST, M.Eng.²⁾, Eko
Muliawan Satrio, ST, MT²⁾

Abstrak

Irigasi merupakan salah satu proses dalam pertanian yang tidak bisa dilewatkan. Setelah masa penyiapan lahan dan penanaman bibit, irigasi harus dilakukan untuk memastikan tanaman mendapatkan asupan air yang cukup. Irigasi sendiri merupakan bentuk usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang kegiatan pertanian.

Konstruksi pembangunan daerah irigasi bisa dilakukan dengan berbagai macam cara beserta desain. Dalam setiap pekerjaan konstruksi irigasi itu sendiri membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit, maka diperlukan adanya persiapan untuk mengetahui rencana anggaran biaya.

Skripsi ini akan membahas tentang reengineering untuk desain konstruksi irigasi tersebut. Sehingga apabila desain berubah, maka rencana anggaran biaya yang dipersiapkan berubah juga. Yang menjadi tujuan reengineering dalam kasus ini adalah untuk mendapatkan biaya dan waktu yang lebih efisien dari desain awal, dengan tidak merubah mutu dan kualitas hasil pekerjaan konstruksi tersebut.

Adapun yang menjadi obyek penelitian dalam kasus ini berlokasi di daerah irigasi Jogan Kec. Gabus Kab. Pati Jawa Tengah. Sehingga akan diperhitungkan juga harga satuan pekerjaan, material, sewa alat dan penunjang lainnya dengan harga acuan yang menjadi patokan di daerah tersebut.

Kata Kunci: Daerah Irigasi; Saluran Irigasi; Reengineering

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Unissula

²⁾ Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Unissula

VALUE ENGINEERING OF CONSTRUCTION PROJECT JOGAN IRRIGATION AREA, PATI REGENCY, CENTRAL JAVA

Presented by :

Moh. Rifqon Rofiq¹⁾, Ekytra Patriangga¹⁾, Lisa Fitriyana, ST, M.Eng.²⁾, Eko Muliawan Satrio, ST, MT²⁾

Abstract

Irrigation is a process in agriculture that cannot be missed. After a period of land preparation and planting of seeds, irrigation must be carried out to ensure the plants get sufficient water intake. Irrigation itself is a form of business providing and regulating water to support agricultural activities.

Construction of irrigation area development can be done in various ways along with the design. Every irrigation construction work itself requires a lot of time and costs, so it is necessary to have preparation to find out the budget plan

This thesis will discuss reengineering for the design of the irrigation construction. So that if the design changes, the budget plan prepared changes as well. The goal of reengineering in this case is to get more efficient costs and time from the initial design, without changing the quality and the quality of the construction work.

As for the object of research in this case, it is located in the Jogan irrigation area, Gabus District, Pati Regency, Central Java. So that the unit price of work, materials, tool rental, and other support will also be taken into account with the reference price which is the benchmark in the area..

Keywords: *Irrigation Area; Irrigation Channels; Reengineering*

1) Student of Faculty Engineering, Civil Engineering Department

2) Lecturer of Faculty Engineering, Civil Engineering Department

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Irigasi merupakan salah satu proses dalam pertanian yang tidak bisa dilewatkan. Setelah masa penyiapan lahan dan penanaman bibit, irigasi harus dilakukan untuk memastikan tanaman mendapatkan asupan air yang cukup. Irigasi adalah usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasipompa, dan irigasi tambak.

Manfaat irigasi adalah :

- a. Untuk membasahi tanah, terutama pada tanah di daerah yang curah hujannya kurang atau tidak menentu
- b. Irigasi dapat mengatur waktu pembasahan tanah agar air tidak berlebihan masuk ke lahan pertanian.
- c. Tentunya air irigasi bisa menyuburkan tanah, karena adanya kandungan lumpur dan unsur hara penyubur tanaman.
- d. Irigasi menjamin ketersediaan air meskipun pada musim kemarau Air bisa digunakan untuk menurunkan suhu tanah
- e. Terakhir, air dapat mengurangi kerusakan tanah.

Metode konstruksi memiliki pengaruh yang penting pada suatu proyek konstruksi untuk mencapai tujuandari proyek yaitu:biaya,mutu,dan waktu. Dalam pelaksanaan suatu proyek sering ditemukan masalah seperti pemakaian material yang tidak efisien, sumber daya manusia yang kurang terampil dan waktu pelaksanaan proyek yang tidak sesuai sehingga berpotensi menjadi pemborosan biaya. Peninjauan kembali metode proyek yang digunakan dengan mengkaji ulang desain proyek terhadap pelaksanaan proyek memungkinkan untuk melakukan penghematan biaya dengan cara mengidentifikasi dan mereduksi biaya yang tidak perlu tanpa mengurangi fungsi dari proyek itu sendiri. Salah satu metode yang dapat dijadikan kajian penghematan biaya adalah metode *value engineering*. Metode Analisis *Value Engineering* mempunyai keunggulan, yaitu adanya upaya pendekatan yang sistematis, rapi, dan terencana dalam melakukan analisis nilai

(value) dari pokok masalah terhadap fungsi atau kegunaannya tapi tetap konsisten terhadap tampilan, kualitas/mutu, dan perawatan dari proyek. Oleh karena itu, *Value Engineering* perlu diterapkan pada proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogon untuk memperoleh biaya yang lebih murah dari perencanaan anggaran biaya awal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas sehingga didapatkan rumusan masalah sebagai berikut

- a. bagaimana reengineering pada pekerjaan rehabilitasi pembuatan saluran irigasi DI Jogon
- b. bagaimana efisiensi biaya pada penerapan reengineering pada pekerjaan rehabilitasi DI Jogon

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah

1. Mengetahui penerapan reengineering pada pekerjaan rehabilitasi pembuatan saluran irigasi di Daerah Irigasi Jogon
2. Menghitung efisiensi biaya rehabilitasi pembuatan saluran irigasi di Daerah Irigasi Jogon
3. Menghitung efisiensi waktu hasil reengineering pekerjaan rehabilitasi pembuatan saluran irigasi di Daerah Irigasi Jogon

1.4 Batasan Penelitian

Pembuatan tugas akhir ini dibatasi oleh hal berikut

1. Pekerjaan yang akan di Value Engineering adalah khusus saluran
2. Sumber data yang digunakan berasal dari data DPUPR proyek rehabilitasi pembuatan saluran irigasi DI Jogon
3. Pada perhitungan RAB digunakan analisa harga satuan tahun 2021 sebagai acuan harga

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penyusunan Laporan Tugas Akhir Tahun ini terdiri dari 5 bab, dimana masing-masing bab terdiri dari:

BAB I :PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, permasalahan, Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II: TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang tinjauan pustaka proyek, Daerah Irigasi, analisis waktu dan biaya, tahapan pembangunan Daerah Irigasi, macam perencanaan dan pengendalian, metode penjadwalan dengan Primavera Project Planner.

BAB III: METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang bentuk penelitian, jenis dan sumber data, teknik analisis dan diagram alur penelitian.

BAB IV:PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini berisi tentang pembahasan dan hasil dari tugas akhir, sehingga penulis dapat membandingkan perencanaan proyek yang asli dengan menggunakan program Primavera Project Planner (P6).

BAB V:PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang dianalisa

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Irigasi adalah sistem pengaturan air atau pengairan yang digunakan untuk menunjang keberhasilan pertanian, sedangkan Daerah Irigasi (D.I.) adalah kesatuan lahan yang mendapat air dari satu jaringan irigasi, terdiri dari areal (hamparan tanah yang akan diberi air), bangunan utama jaringan irigasi (saluran air dan bangunannya)

2.1. Jenis – Jenis Irigas

Di Indonesia, dengan beragam tanaman pertanian dan faktor geografisnya, menjadikan sistem pengairannya pun bermacam-macam yaitu :

2.1.1. Irigasi dengan Ember atau Timba

Irigasi jenis ini hanya menggunakan tenaga manusia, yaitu petani membawa air dari sumbernya menggunakan ember atau timba menuju ke lahan pertanian. Air pun disiramkan dengan cara manual pada lahan. Cara ini biasanya dilakukan di pedesaan yang masih sangat terpencil. Meski tidak efektif dan efisien, petani terpaksa memilih cara ini mungkin karena tidak memiliki modal untuk membuat sistem perpipaan. Namun cara ini sudah banyak ditinggalkan para petani.



Gambar 2.1. Irigasi dengan Ember atau Timba

2.1.2. Irigasi Permukaan

Irigasi permukaan dianggap sebagai pengairan dengan sistem perpipaan paling kuno di Indonesia. Air biasanya bersumber dari sungai atau bendungan, kemudian disalurkan dengan memakai pipa atau selang. Penyalurannya memanfaatkan sifat air yang mengalir ke tempat yang rendah, sehingga tanah yang lebih tinggi akan terlebih dahulu mendapat aliran air. Biasanya sistem ini sudah ditetapkan jadwalnya secara teratur dengan volume yang telah ditentukan.



Gambar 2.2. Irigasi Permukaan

2.1.3. Irigasi Bawah Permukaan

Irigasi jenis ini menggunakan pipa bawah tanah atau saluran terbuka yang bisa meresapkan air langsung ke akarnya dengan memanfaatkan gaya kapilaritas air. Air pun tak perlu mengalir di atas permukaan, namun akar sudah bisa mendapatkan asupan nutrisi.



Gambar 2.3. Irigasi Bawah Permukaan

2.1.4. Irigasi dengan Pancaran

Sistem irigasi ini sudah lebih modern dibandingkan cara-cara di atas. Sistem kerjanya, yakni air disalurkan dari sumbernya menuju lahan pertanian menggunakan pipa. Namun ujung pipa di lahan tersebut disumbat menggunakan tekanan khusus dari alat pencurah. Air pun memancar dan siap mengairi lahan pertanian. Pertama, air ini seperti hujan yang berfungsi membasahi atas tumbuhan, kemudian bagian bawah, lalu di dalam tanah.



Gambar 2.4. Irigasi dengan Pancaran

2.1.5. Irigasi dengan Pompa Air

Irigasi jenis ini memanfaatkan tenaga mesin pompa air untuk mengalirkan air dari sumbernya menuju ke berbagai titik. Pompa air digunakan biasanya karena sumber air berada cukup jauh atau di dalam sumur. Cara ini juga dilakukan ketika sumber air sungai atau bendungan mengalami kekeringan, sehingga petani berusaha mencari sumber air dari sumur dalam.



Gambar 2.5. Irigasi dengan Pompa Air

2.1.6. Irigasi Lokal

Irigasi jenis ini menggunakan teknik seperti irigasi permukaan. Namun pipa atau selang untuk pengairan ini hanya dialirkan ke area tertentu yang terbatas.



Gambar 2.6. Irigasi Lokal

2.1.7. Irigasi Tetes

Irigasi tetes ini dapat digunakan untuk menghemat air. Caranya ialah menggunakan selang atau pipa yang berlubang dengan tekanan tertentu sehingga air keluar dalam bentuk tetesan. Air diatur langsung mengenai akarnya sehingga air tidak terbuang secara sia-sia.



Gambar 2.7. Irigasi Tetes

2.2. Bangunan Irigasi

Keberadaan bangunan irigasi diperlukan untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering dijumpai dalam praktek irigasi antara lain

1. Bangunan utama
2. Bangunan pembawa
3. Bangunan bagi dan sadap
4. Bangunan pengatur dan pengukur
5. Bangunan drainase
6. Bangunan pernbuang dan penguras
7. Bangunan pelengkap

2.2.1. Bangunan Utama

Bangunan utama dimaksudkan sebagai penyadap dari suatu sumber air untuk dialirkan ke seluruh daerah irigasi yang dilayani. Berdasarkan sumber airnya, bangunan utama dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori :

- a. Bendung
- b. Pengambilan bebas
- c. Pengambilan dari waduk
- d. Stasiun pompa



Gambar 2.8. Bangunan Utama

2.2.1.1. Bendung

Bendung adalah bangunan air dengan kelengkapannya yang dibangun melintang sungai atau sudetan yang sengaja dibuat dengan maksud untuk meninggikan elevasi muka air sungai. Apabila muka air di bendung mencapai elevasi tertentu yang dibutuhkan, maka air sungai dapat disadap dan dialirkan secara gravitasi ke tempat-tempat yang memerlukan. Terdapat beberapa jenis bendung, diantaranya adalah (1) bendung tetap (*weir*), (2) bendung gerak (*barrage*) dan (3) bendung karet (*inflatable weir*). Pada bangunan bendung biasanya dilengkapi dengan bangunan pengelak, peredam energi, bangunan pengambilan, bangunan pembilas, kantong lumpur dan tanggul banjir.



Gambar 2.9. Bendung

2.2.1.2. Pengambilan bebas

Pengambilan bebas adalah bangunan yang dibuat ditepi sungai menyadap air sungai untuk dialirkan ke daerah irigasi yang dilayani. Perbedaan dengan bendung adalah pada bangunan pengambilan bebas tidak dilakukan pengaturan tinggi muka air di sungai. Untuk dapat mengalirkan air secara gravitasi, muka air di sungai harus lebih tinggi dari daerah irigasi yang dilayani.



Gambar 2.10. Pengambilan bebas

2.2.1.3. Pengambilan dari waduk

Salah satu fungsi waduk adalah menampung air pada saat terjadi kelebihan air dan mengalirkannya pada saat diperlukan. Dilihat dari kegunaannya, waduk dapat bersifat eka guna dan multi guna. Pada umumnya waduk dibangun memiliki banyak kegunaan seperti untuk irigasi, pembangkit listrik, peredam banjir, pariwisata, dan perikanan. Apabila salah satu kegunaan waduk untuk irigasi, maka pada bangunan outlet dilengkapi dengan bangunan sadap untuk irigasi. Alokasi pemberian air sebagai fungsi luas daerah irigasi yang dilayani serta karakteristik waduk.



Gambar 2.11. Pengambilan dari waduk

2.2.1.4. Stasiun Pompa

Bangunan pengambilan air dengan pompa menjadi pilihan apabila upaya-upaya penyadapan air secara gravitasi tidak memungkinkan untuk dilakukan, baik dari segi teknis maupun ekonomis. Salah satu karakteristik pengambilan irigasi dengan pompa adalah investasi awal yang tidak begitu besar namun biaya operasi dan eksploitasi yang sangat besar.

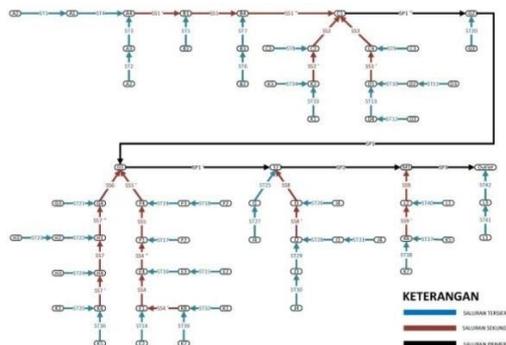


Gambar 2.12. Stasiun Pompa

2.2.2. Bangunan Pembawa

Bangunan pembawa mempunyai fungsi membawa / mengalirkan air dari sumbernya menuju petak irigasi. Bangunan pembawa meliputi saluran primer, saluran sekunder, saluran tersier dan saluran kwarter. Termasuk dalam bangunan pembawa adalah talang, gorong-gorong, siphon, tedunan dan got miring. Saluran primer biasanya dinamakan sesuai dengan daerah irigasi yang dilayaninya. Sedangkan saluran sekunder sering dinamakan sesuai dengan nama desa yang terletak pada petak sekunder tersebut. Berikut ini penjelasan berbagai saluran yang ada dalam suatu sistem irigasi.

- Saluran primer membawa air dari bangunan sadap menuju saluran sekunder dan ke petak-petak tersier yang diairi. Batas ujung saluran primer adalah pada bangunan bagi yang terakhir.
- Saluran sekunder membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran primer menuju petak-petak tersier yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan sadap terakhir
- Saluran tersier membawa air dari bangunan yang menyadap dari saluran sekunder menuju petak-petak kuarter yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks tersier terakhir
- Saluran kuarter membawa air dari bangunan yang menyadap dari boks tersier menuju petak-petak sawah yang dilayani oleh saluran sekunder tersebut. Batas akhir dari saluran sekunder adalah bangunan boks kuarter terakhir



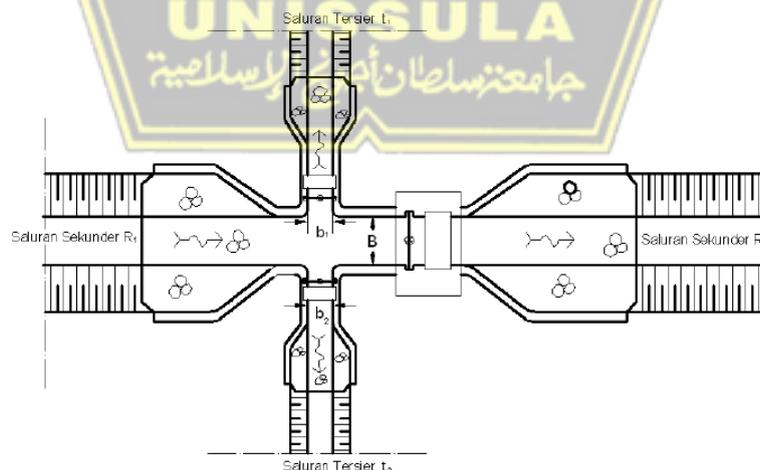
Gambar 2.13. Jaringan Irigasi

2.2.3. Bangunan Bagi dan Sadap

Bangunan bagi merupakan bangunan yang terletak pada saluran primer, sekunder dan tersier yang berfungsi untuk membagi air yang dibawa oleh saluran yang bersangkutan. Khusus untuk saluran tersier dan kuarter bangunan bagi ini masing-masing disebut boks tersier dan boks kuarter. Bangunan sadap tersier mengalirkan air dari saluran primer atau sekunder menuju saluran tersier penerima. Dalam rangka penghematan bangunan bagi dan sadap dapat digabung menjadi satu rangkaian bangunan.

Bangunan bagi pada saluran-saluran besar pada umumnya mempunyai 3 bagian utama, yaitu.

- Alat pembendung, bermaksud untuk mengatur elevasi muka air sesuai dengan tinggi pelayanan yang direncanakan
- Perlengkapan jalan air melintasi tanggul, jalan atau bangunan lain menuju saluran cabang. Konstruksinya dapat berupa saluran terbuka ataupun gorong-gorong. Bangunan ini dilengkapi dengan pintu pengatur agar debit yang masuk saluran dapat diatur.
- Bangunan ukur debit, yaitu suatu bangunan yang dimaksudkan untuk mengukur besarnya debit yang mengalir.



Gambar 2.14. Bangunan Bagi dan Sadap

2.2.4. Bangunan Pengatur dan Pengukur

Agar pemberian air irigasi sesuai dengan yang direncanakan, perlu dilakukan pengaturan dan pengukuran aliran di bangunan sadap (awal saluran primer), cabang saluran jaringan primer serta bangunan sadap primer dan sekunder. Bangunan pengatur muka air dimaksudkan untuk dapat mengatur muka air sampai batas-batas yang diperlukan untuk dapat memberikan debit yang konstan dan sesuai dengan yang dibutuhkan. Sedangkan bangunan pengukur dimaksudkan untuk dapat memberi informasi mengenai besar aliran yang dialirkan. Kadangkala, bangunan pengukur dapat juga berfungsi sebagai bangunan pangatur.



Gambar 2.15. Bangunan Pengatur dan Pengukur

2.2.5. Bangunan Drainase

Bangunan drainase dimaksudkan untuk membuang kelebihan air di petak sawah maupun saluran. Kelebihan air di petak sawah dibuang melalui saluran pembuang, sedangkan kelebihan air disaluran dibuang melalui bangunan pelimpah. Terdapat beberapa jenis saluran pembuang, yaitu saluran pembuang kuarter, saluran pembuang tersier, saluran pembuang sekunder dan saluran pembuang primer. Jaringan pembuang tersier dimaksudkan untuk :

- Mengeringkan sawah
- Membuang kelebihan air hujan

2.2.6. Saluran Pembuang dan Penguras

Saluran pembuang kuarter menampung air langsung dari sawah di daerah atasnya atau dari saluran pernbuang di daerah bawah. Saluran pembuang tersier menampung air buangan dari saluran pembuang kuarter. Saluran pembuang primer menampung dari saluran pembuang tersier dan membawanya untuk dialirkan kembali ke sungai.



Gambar 2.16. Bangunan Drainase

2.2.7. Bangunan Pelengkap

Sebagaimana namanya, bangunan pelengkap berfungsi sebagai pelengkap bangunan-bangunan irigasi yang telah disebutkan sebelumnya. Bangunan pelengkap berfungsi untuk memperlancar para petugas dalam eksploitasi dan pemeliharaan. Bangunan pelengkap dapat juga dimanfaatkan untuk pelayanan umum. Jenis-jenis bangunan pelengkap antara lain jalan inspeksi, tanggul, jembatan penyebrangan, tangga mandi manusia, sarana mandi hewan, serta bangunan lainnya.



Gambar 2.17. Bangunan Pelengkap (Jembatan Inspeksi)

2.3. Value Engineering

2.3.1. Sejarah *Value Engineering*

Pada perang dunia kedua *Value Engineering* berawal di Amerika Serikat. Industri-industri besar didunia mengembangkan metode ini, konsep dan pemikirannya terlahir di sebuah perusahaan yang bergerak dibidang *manufacturing*. Setelah Perang Dunia II, *Value Engineering* dikembangkan mejadi suatu konsep dengan suatu pendekatan untuk memecahkan berbagai permasalahan.

Value Engineering merupakan hasil dari suatu penerapan teknik manajemen dengan pendekatan yang sistematis dan terorganisai dalam proyek yang mempunyai keseimbangan antara fungsi dengan biaya, keandalan, mutu dan hasil guna.(Menurut Zimmerman dan Hart 1982)

Value Engineering atau rekayasa nilai merupakan gagasan untuk mengidentifikasi ide-ide kreatif menggunakan pendekatan untuk melaksanakan fungsi-fungsi dengan biaya yang lebih rendah, tanpa mengurangi mutu dan nilai.

2.3.2. Pengertian *Value Engineering*

Value Engineering secara umum adalah penekanan pengurangan biaya dengan tetap mempertahankan kualitas dan mutunya dengan teknik pendekatan dan analisis nilai pada fungsinya. Sedangkan *Value Engineering* menurut para ahli adalah sebagai berikut:

- a. Imam Soeharto (2001) dalam kutipan *Society Of American Value Engineers*) menyebutkan bahwa *Value Engineering* adalah menganalisa suatu fungsi produk dengan tujuan memenuhi fungsi yang dibutuhkan untuk mencapai harga yang paling rendah dengan cara yang sistematis. (Imam Soeharto, 2001 yang dikutip dari *Society Of American Value Engineers*)
- b. *Value Engineering* adalah Menekankan fungsi yang paling baik antara biaya dan kinerja sebuah proyek dengan manajemen pendekatan yang sistematis. (*Dell'Isola*)

- c. *Value Engineering* adalah Pengadaan analisa terhadap biaya yang tidak dibutuhkan, biaya yang tidak dibutuhkan yaitu biaya yang tidak berkualitas pada kegunaannya dengan pendekatan yang kreatif dan terorganisasi. (*Miles 1999 dalam Barrie dan Poulson 2000*)
- d. *Value Engineering* atau juga dikenal sebagai *Value Methodology*, adalah Peningkatan nilai kegunaan suatu bentuk kegiatan pekerjaan dengan cara yang sistematis atau dengan kata lain membuat biaya yang lebih efisien tetapi tetap mempertahankan mutu dan kualitasnya. (Buku Ajar Kartono Wibowo "*Manajemen Proyek*" 2014)

Pada intinya pengertian *Value Engineering* adalah suatu kegiatan menganalisa untuk memanfaatkan efisiensi biaya dengan mengurangi biaya yang tidak dibutuhkan pada suatu pekerjaan dan setelah dilakukan suatu rekayasa nilai dapat menghasilkan efisiensi biaya dengan syarat tetap mempertahankan mutu dan kualitasnya.

2.3.3. Pengertian Nilai (*Value*)

Membedakan arti dari nilai (*Value*) dengan biaya atau harga sulit dibedakan. Nilai memiliki arti subyektif apabila dikaitkan dengan moral, ekonomi, social dan lain-lain.

Pembedaan nilai dengan biaya memiliki beberapa alasan antara lain:

- a. Ukuran nilai berkaitan pada kegunaan dan fungsinya sedangkan harga atau biaya berkaitan pada harga satuan dari barang tersebut.
- b. Ukuran nilai cenderung pada subyektif sedangkan biaya cenderung mengarah pada angka yang dilakukan untuk mengadakan barang tersebut.

2.3.4. Pengertian Biaya (*Cost*)

Menurut Iman Soeharto (2001) Biaya adalah segala usaha yang dikeluarkan untuk pengembangan, produksi dan penerapan produk dengan mempertimbangkan adanya biaya untuk kualitas dan reabilitas karena mempengaruhi biaya bagi pemakai.

Tabel 2.1. Komponen–Komponen Biaya.

Komponen		%
Material	.....	30
Tenaga Kerja	.....	25
Komponen		%
Alat Kerja	.....	4
Engineering	.....	6
Overhrad	.....	30
Laba	.....	5

(Sumber : Soeharto, 2001)

Biaya – biaya yang besar antara lain::

a. Material

Jenis-jenis material yang digunakan menyesuaikan sesuai kebutuhan yang telah direncanakan sebelumnya antara lain seperti besi, baja dan logam lain.

b. Tenaga kerja

Biaya untuk tenaga kerja tergantung pada jumlah pekerja dan kemampuan pada pekerja itu sendiri cepat atau lambat menyelesaikan suatu pekerjaan.

c. *Overhead*

Overhead merupakan tanggungan pada operasi perusahaan seperti kompensasi pimpinan, sewa kantor termasuk juga pajak asuransi dan administrasi.

2.3.5. Pengertian Fungsi

Fungsi merupakan suatu produk yang dapat bekerja sesuai dengan apa yang telah diberikan. Fungsi tak perlu adalah pemberian apapun yang tidak memiliki nilai tukar, nilai kegunaan, nilai estetika dan nilai tambah.

L. Miles (1999) menerangkan kategori fungsi sebagai berikut. :

- a. Fungsi dasar, yaitu inti dari suatu sistem bisa terwujud seperti pembuatan konstruksi pondasi, kegunaannya untuk menyalurkan beban diatasnya ketanah dasar, hal tersebut merupakan alasan pembuatan konstruksi pondasi.

Sifat dari fungsi dasar yaitu sekali ditentukan dan tidak dapat berubah, bila fungsi dasar nya hilang, maka nilai jual yang ada akan hilang.

- b. Fungsi sekunder merupakan fungsi yang tidak langsung untuk memenuhi kebutuhan tetapi diperlukan untuk mendukung dan bisa menimbulkan hal-hal yang kurang menguntungkan. Contohnya pengalihan struktur pondasi basement dialihkan untuk ruang parker dan lain sebagainya, apabila fungsi sekunder hilang tidak akan mempengaruhi fungsi utama.
- c. Fungsi tak perlu adalah fungsi yang diberikan tetapi tidak mempunyai nilai tukar, nilai kegunaan, nilai estetika dan nilai tambah.

2.3.6. Faktor-faktor penggunaan *Value Engineering*

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap penggunaan rekayasa nilai menurut Tugino (2004) diantaranya:

- a. Tersedianya data-data perencanaan
Data-data yang berhubungan langsung dengan perencanaan bangunan dan akan dilakukan suatu rekayasa nilai/*Value Engineering*.
- b. Biaya awal (*Initial Cost*)
Biaya yang dikeluarkan keseluruhan pada pembangunan dari awal sampai proyek pembangunan selesai.
- c. Persyaratan operasional dan perawatan
Value Engineering dalam pelaksanaannya harus mempertimbangkan biaya alternatif operasionalnya dalam perawatan dalam jangka waktu tertentu.
- d. Ketersediaan material
Dalam analisis *Value Engineering* suatu pembangunan atau pekerjaan harus memperhatikan alternatif-alternatif yang digunakan sehingga mempermudah dalam mencarinya dan tersedia dalam jumlah yang cukup di daerah proyek.
- e. Penyesuaian terhadap standar
Alternatif-alternatif yang digunakan dalam *value engineering* harus sesuai standar yang berlaku.

f. Dampak terhadap penggunaan

Dalam *Value Engineering* penggunaan alternatif suatu bangunan harus mempunyai dampak positif kepada pengguna dari segi kenyamanan maupun keamanan.

2.3.7. Karakteristik *Value Engineering*

Menurut Hutabarat (1995), karakteristik dalam *Value Engineering* diantaranya:

a. Berorientasi pada fungsi

Pengidentifikasi fungsi komponen didalam *Value Engineering*.

b. Berorientasi pada sistem (sistematik)

Dalam proses mengidentifikasi semua proses dan biaya yang berkaitan pada komponennya akan menghilangkan biaya yang tidak memiliki kegunaan.

c. Multi disiplin ilmu

Memasukan beberapa keahlian karena semua diperhatikan dalam *Value Engineering*.

d. Berorientasi pada siklus hidup produk

Analisa biaya total dilakukan untuk memanfaatkan fasilitas selama berjalannya hidup untuk mempertimbangkan menghasilkan keuntungan apa tidaknya.

e. Pola pikir kreatif

Alternatif-alternatif yang ditentukan dari ide-ide yang ada harus diidentifikasi dalam Proses perencanaan untuk memecahkan masalah yang ada.

2.3.8. Tahapan-tahapan dalam *Value Engineering* suatu item pekerjaan

Dalam *Value Engineering* untuk mendapatkan hasil yang optimal harus bekerja secara sistematis sesuai rencana yang telah ditentukan sebelumnya karena mempengaruhi biaya yang akan digunakan.

Menurut Hutabarat (1995) dalam melakukan rekayasa nilai ada 5 (lima) tahapan yaitu :

a. Tahap Informasi

Pengumpulan data dan informasi tentang proyek mengenai setiap komponen pekerjaannya untuk mendukung proses rekayasa nilai / *Value Engineering*.

b. Tahap Kreatif

Pada tahap ini dituntut untuk mencetuskan ide-ide untuk alternatif-alternatif yang akan digunakan untuk menganalisa *Value Engineering* pada proses pembangunannya. Alternatif bisa dari berbagai macam komponen seperti dimensi, biaya pelaksanaan, waktu pelaksanaan, segi bahan dan lain-lain. Keuntungan dan kekurangan juga diperlihatkan pada alternatif-alternatif *Value Engineering*.

c. Tahap Analisis

Tahap ini melakukan analisa pada alternatif-alternatif yang akan digunakan, meliputi perhitungan konstruksi ataupun biaya pekerjaan.

d. Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan akan memunculkan beberapa perbandingan setelah adanya alternatif-alternatif yang digunakan karena adanya penambahan nilai dalam jangka waktu pembangunan.

e. Tahap Pengembangan

Tahap merekomendasikan dari alternatif-alternatif terbaik yang muncul untuk dipilih rencana pekerjaan yang akan dilakukan. Alternatif pada *Value Engineering* berkaitan pada nilai penghematan pada proses pelaksanaannya.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Analisis penelitian yang dilakukan secara sistematis dengan konsisten merupakan tujuan untuk menunjukkan kebenaran yang dilakukan oleh manusia menggunakan metode ilmiah. Peranan besar dalam menyusun laporan ilmiah untuk acuan langkah yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah yang ada dalam penelitian kasus untuk pembuatan Tugas Akhir yaitu pada metodologi penelitiannya.

Dalam sebuah buku *Introduction to Research* metode belajar yang sifatnya mendalam dengan ketelitian dari segala bentuk fakta yang bisa dipercaya pada masalah tertentu untuk menyelesaikannya didefinisikan sebagai arti dari penelitian.

Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti dalam rangka untuk mengumpulkan informasi serta melakukan pemahaman pada data Proyek Pembangunan Perumahan Grand Rudensia ini ditujukan untuk mendapatkan alternatif desain yang paling ekonomis dan paling menguntungkan. Penelitian kualitatif digunakan sebagai acuan agar fokus penelitian sesuai dilapangan.

Metode kualitatif dianggap paling cocok untuk memecahkan persoalan yang diteliti karena penelitian ini menggunakan tabel yang perlu dianalisis, dikoreksi serta dicocokkan dengan peraturan dan standar yang ada. Pada tahap ini dilakukan pengolahan data untuk menyederhanakan semua data yang terkumpul dan menyajikannya dalam susunan yang rapi sehingga mudah untuk dianalisis.

3.2 Unsur-unsur Penelitian

Langkah – langkah dalam penelitian terdapat 5 (lima) unsur yang perlu di ketahui antara lain :

a. Unsur Ilmiah

Wawasan serta langkah-langkah dalam penelitian ini sebagai tambahan pengetahuan serta sebagai metode pemikiran untuk menyelesaikan suatu masalah.

b. Unsur Penemuan

Mencari sesuatu yang baru untuk memberikan sebuah pengetahuan yang belum pernah di dapatkan oleh seseorang.

c. Unsur Pengembangan

Melakukan beberapa kajian untuk menemukan pengetahuan baru untuk dikembangkan dengan menganalisa lebih dalam tentang sesuatu yang telah ada.

d. Unsur Pengujian Kebenaran

Penelitian ini sangat lah diperlukan untuk melakukan pengujian sehingga bisa membuktikan mitos-mitos masyarakat yang kebenarannya masih diragukan.

e. Unsur Pemecahan Masalah

Memberikan sebuah solusi serta masukan terhadap permasalahan yang muncul dalam suatu kajian sehingga masalah bisa terselesaikan dengan baik.

3.3 Ciri-ciri Penelitian

Ciri-ciri Peneliti antara lain :

a. Bersifat Ilmiah

Prosedur yang digunakan dibuktikan dengan fakta-fakta yang didapatkan secara obyektif.

b. Memberikan Kontribusi

Nilai tambah/kontribusi untuk menambahkan dan memperjelas sisi pengetahuan harus ada dalam studi kajian ini.

c. Penelitian

Konsistensi untuk mengungkapkan kebenaran untuk menggali suatu ilmu pengetahuan. Hubungan kasual antara variable harus dilakukan dengan menganalisa dan dijelaskan secara sistematis.

3.4 Syarat Penelitian

Persyaratan utama dalam melakukan penelitian antara lain sebagai berikut :

a. Sistematis

Dilakukan secara menyeluruh dengan urutan yang baik untuk mencapai tujuan yang efektif dan efisien.

b. Terencana

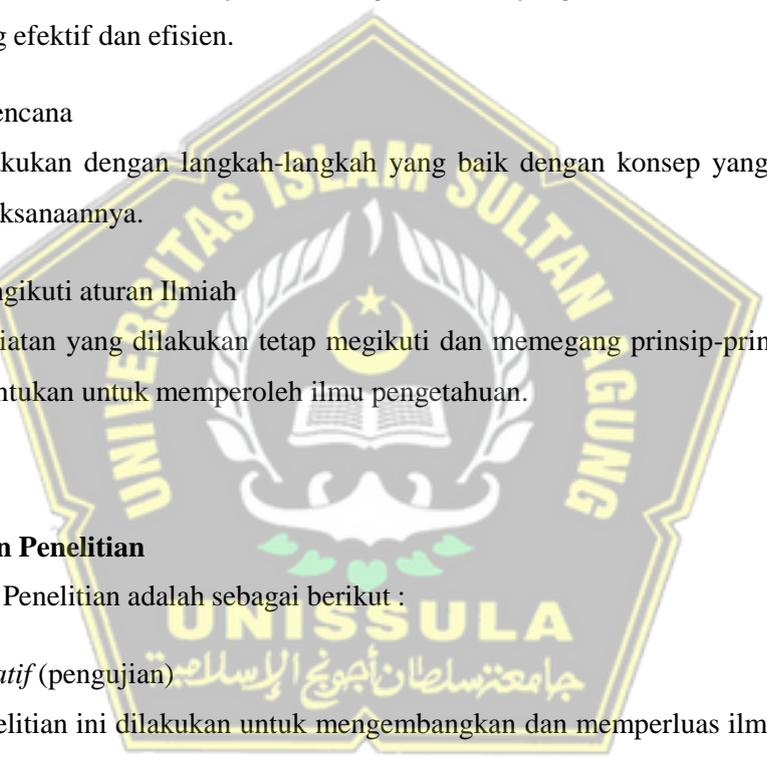
Dilakukan dengan langkah-langkah yang baik dengan konsep yang tertata dalam pelaksanaannya.

c. Mengikuti aturan Ilmiah

Kegiatan yang dilakukan tetap mengikuti dan memegang prinsip-prinsip yang telah ditentukan untuk memperoleh ilmu pengetahuan.

3.5 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian adalah sebagai berikut :

Verifikatif (pengujian) 

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan dan memperluas ilmu pengetahuan yang telah ada dengan metode perbandingan. Tujuan penelitian yang dilakukan digunakan untuk menyelesaikan atau memecahkan suatu permasalahan yang ada serta mendapat suatu rumusan hasil dari suatu penelitian melalui proses mencari, menemukan, mengembangkan alternatif *redesign* yang terbaik yang paling menguntungkan dan ekonomis pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan.

3.6 Bentuk Penelitian

Terdapat dua macam bentuk penelitian yang dilakukan pada laporan ini antara lain :

a. Studi kepustakaan

Referensi yang didapatkan dari studi ini berhubungan dengan bagaimana proses pelaksanaan dari manajemen desain dan komposisi saluran irigasi yang baik. Buku-buku maupun karya ilmiah digunakan acuan pada penelitian ini untuk pengumpulan informasi yang benar serta memecahkan objek penelitian yang dilakukan. Penelitian ini mengumpulkan dan menampung semua informasi yang benar dengan melakukan studi kepustakaan untuk menunjang penelitian ini sebagai dasar pembuatan daftar pertanyaan saat wawancara.

b. Studi Lapangan

Pengamatan lapangan pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan yaitu melakukan wawancara langsung dengan pihak yang terkait yang terlibat langsung dalam perencanaan hingga memperbarui kembali rencana desain proyek. Pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan, kita melakukan kegiatan *observasi* / pengamatan dan wawancara langsung untuk memperoleh keterangan data yang diinginkan.

3.7 Pengumpulan data

Pengumpulan data untuk menganalisa pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan berupa Data Sekunder yang berupa dokumen-dokumen seperti

- a. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- b. Gambar Rencana (Autocad)
- c. Harga Satuan Bahan.
- d. Literatur

3.8 Tahapan Penelitian

Menekan biaya semaksimal mungkin tapi tidak mengurangi mutu, kualitas dan fungsinya merupakan tujuan penelitian ini. Ada tahapan penelitian *Value Engineering* ini yaitu

:

3.8.1. Tahap Pengumpulan Data

Penulis ingin mengetahui seberapa banyak keuntungan yang akan didapatkan sehingga dilakukan pengumpulan data proyek untuk bahan mengganti desain pembangunan rumah dan merubah komposisi rumah dengan cara metode *comparative* (perbandingan) jika diterapkan pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan. Untuk dapat dilakukan perbandingan keuntungan jika merubah desain dan komposisi langkah – langkah awal yang di ambil sebelum melakukan metode *comparative* antara lain :

- a. Mengetahui data RAB asli dan denah *site plan* Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan
- b. Melakukan perbandingan keuntungan setelah pergantian desain dan komposisi saluran irigasi Jogan

3.8.2. Tahap Informasi

Pada tahap ini dilakukan kajian untuk mendapatkan informasi dan data yang akurat untuk diolah sesuai kebutuhan untuk tahap selanjutnya. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Pengulangan informasi dan data
Melakukan tinjauan atau pengecekan kembali informasi yang diperoleh yang berkaitan dengan obyek studi.. Adapun yang termasuk didalam obyek studi, yaitu:
 - a. Rencana Anggaran Biaya (RAB)
 - b. Perencanaan Desain
 - c. Data-data kondisi setempat

Data informasi ini dikumpulkan dan disusun dalam deskripsi untuk menentukan tujuan penghematannya.

- b. Penentuan target
Sasaran studi untuk menentukan target berapa besar penghematan yang didapatkan dengan membuat keseluruhan perkiraan biaya dari keseluruhan obyek studi.
- c. Pemilihan elemen yang tepat
Pemilihan Struktur dan perkiraan penghematan biaya elemen obyek studi yang mempunyai potensi penghematan optimum.

3.8.3. Tahap Kreatif

Pengembangan ide-ide untuk mendapatkan alternatif desain harus disusun secara sistematis. Alternatif-alternatif tersebut dapat ditinjau dari aspek :

- a. Desain Denah Saluran Precast
- b. Desain Tampak Saluran Precast
- c. Desain *landscape*/Jumlah Saluran Precast

Pergantian desain menggunakan saluran precast pada Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I) Jogan bertujuan untuk meningkatkan keuntungan dari desain sebelumnya Pada penelitian ini, penulis memiliki rencana alternatif desain Saluran Irigasi

3.8.4. Tahap Analisa

Tahap Analisa ini alternatif-alternatif diperhitungkan berdasarkan tinjauan tinjauan yang telah ditentukan. Tinjauan-tinjauan tersebut antara lain :

- a. Biaya
- b. Desain terbaik
- c. Teknik pelaksanaan
- d. Tingkat perawatan

Analisa yang dilakukan apabila terdapat beberapa macam alternatif untuk melihat berapa besar keuntungan dan kerugian.

3.8.5. Tahap Meningkatkan Keuntungan

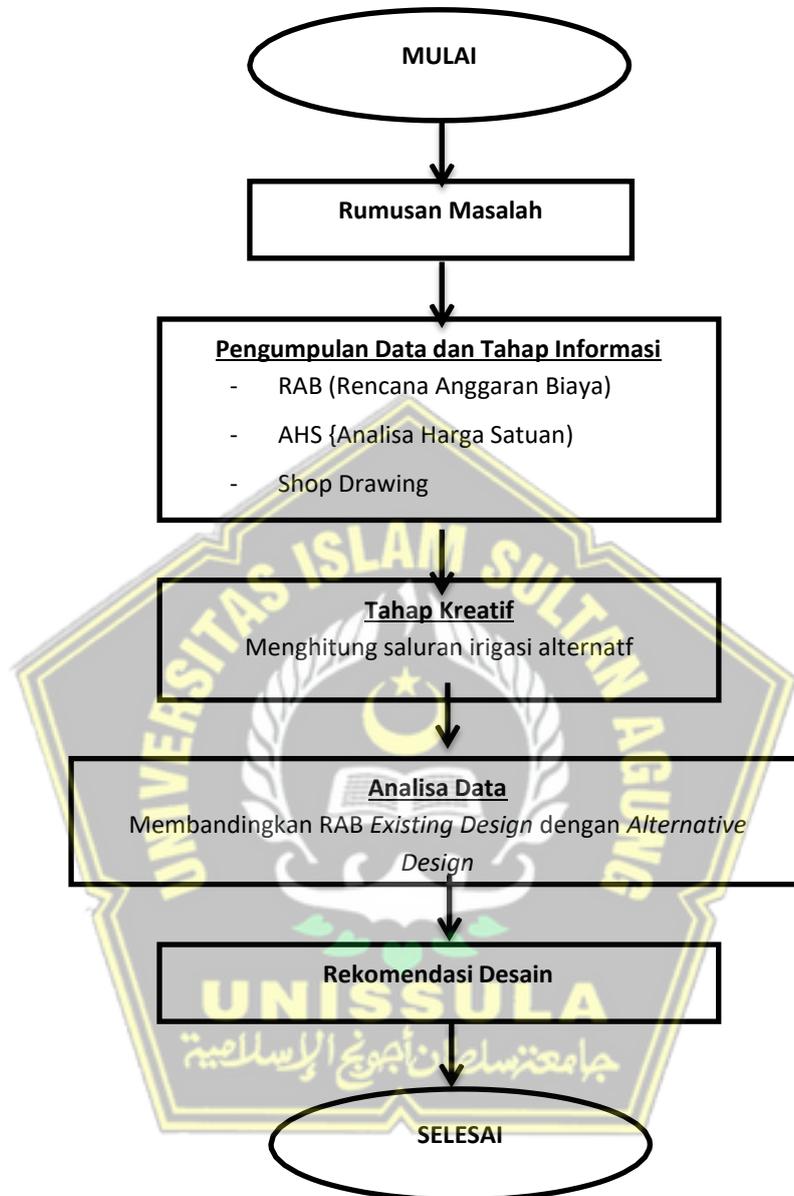
Pada tahap ini dilakukan pengembangan-pengembangan setelah dilakukan analisa sehingga mengetahui jumlah keuntungan yang didapat untuk dilanjutkan ke tahap rekomendasi.

3.8.6. Tahap Rekomendasi

Merekomendasikan data dan informasi yang telah didasari dengan sumber yang tepat untuk memilih alternatif yang dipilih. Langkah-langkah tahapan rekomendasi adalah sebagai berikut :

- a. Membuat desain baru untuk dibandingkan dengan yang sebelumnya.
- b. Membandingkan konsep desain baru dan yang lama untuk dilihat seberapa besar keuntungan dan kerugian alternatif desain tersebut.
- c. Merekomendasikan desain yang akan dipilih dengan melihat perbandingan yang sudah dijelaskan.

Pada Penelitian *Value Engineering* memiliki prosedur yang tidak jauh beda dengan penelitian lainnya, berikut bagan alur pro yang harus dilakukan :



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

BAB IV

PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Survei Data

Berikut merupakan hasil yang didapat dari survei pada Proyek Daerah Irigasi (D.I.) Jogan

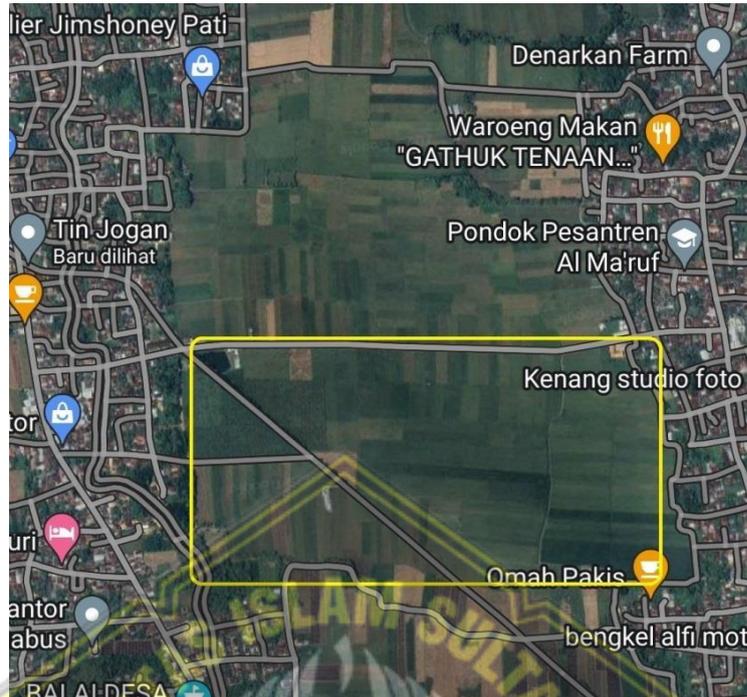
4.1.1 Data Umum Proyek

Pada perencanaan proyek Daerah Irigasi (D.I.) Jogan Ds. Tambahmulyo, Ds. Sunggingwarno, Ds. Penanggungan, Ds. Sugihrejo, Kec. Gabus Kab. Pati Jawa Tengah sebagai berikut :



Nama Proyek	: Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I.) Jogan
Pemilik Proyek	: Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (DPUPR)
Kontraktor	: C.V. Nawa Kartika
Lokasi Proyek	: Ds. Tambahmulyo, Ds. Sunggingwarno, Ds. Penanggungan, Ds. Sugihrejo, Kec. Gabus Kab. Pati Jawa Tengah
Nilai Kontrak	: Rp. 1.052.224.127,13 ,-
Total Panjang	: Bangunan Air = 100 bh Pas. Saluran Pas. Batu Belah (Saluran Jogan Kanan) panjang 544 m
Masa Pelaksanaan	: 17 minggu (120 hari kerja)
Tahun Anggaran	: 2021

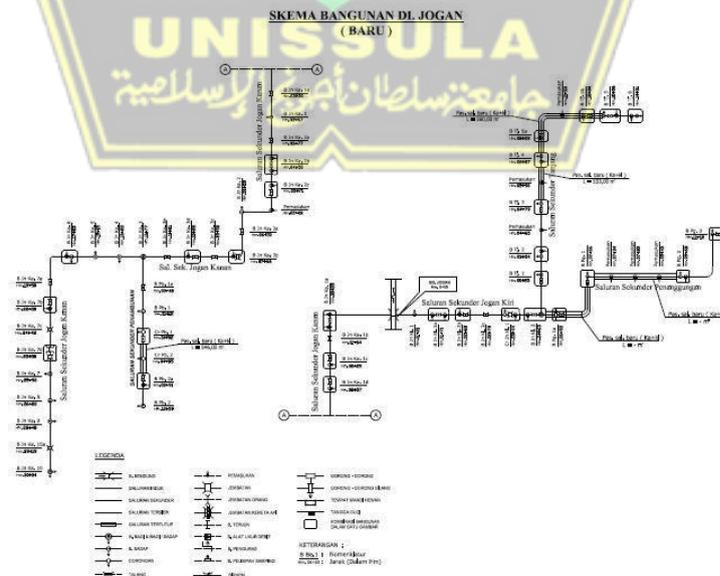
4.1.2 Denah Lokasi



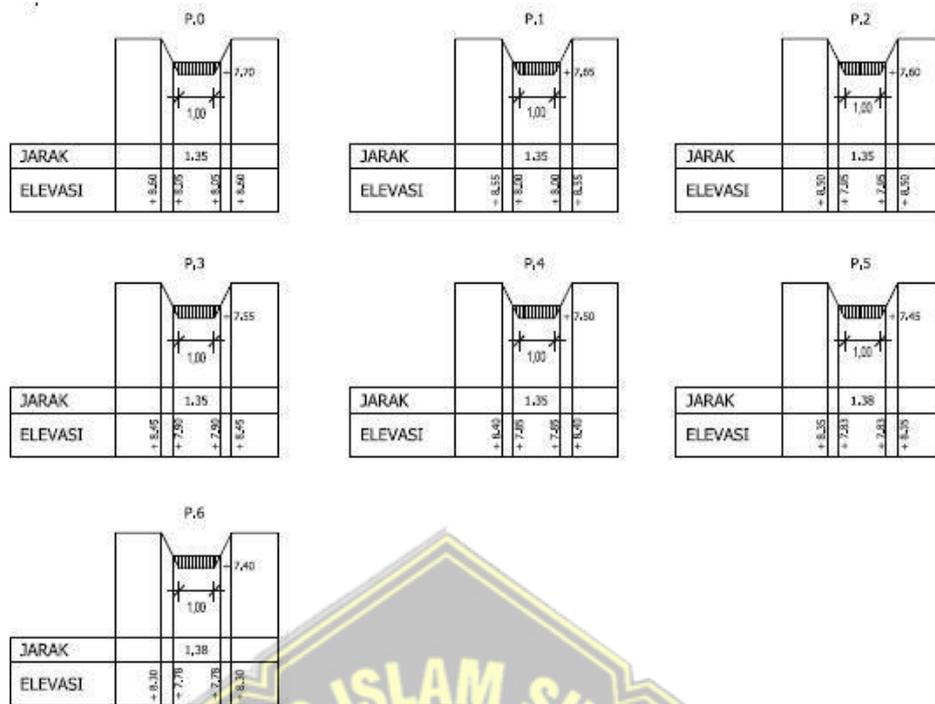
Gambar 4.1 Denah Lokasi

4.1.3 Gambar Proyek

Gambar 4.2 menunjukkan Desain *site plan*, Gambar 4.3 menunjukkan Desain Melintang saluran irigasi



Gambar 4.2 Site Plan



Gambar 4.3 Desain Melintang saluran irigasi

4.2 Ruang Lingkup Proyek

Perencanaan proyek yaitu bagaimana cara menyelesaikan proyek dalam jangka waktu tertentu, biasanya dengan tahapan yang ditetapkan dan sumber daya yang ditunjuk.

Adapun perencanaan waktu yang dibuat untuk melaksanakan pekerjaan Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I.) Jogan adalah 120 hari yang dimulai pada 22 Juni 2021 dan berakhir pada 19 Oktober 2021. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat padatime schedule perencanaan pada lampiran.

4.2.1 Jenis –jenis Pekerjaan

Pada pekerjaan Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I.) Jogan terdiri dari beberapa macam sub pekerjaan sebagai berikut.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Uraian Pekerjaan

III	PEKERJAAN SALURAN
1	Galian tanah saluran
2	Galian tanah pasangan
3	Pas batu belah 1PC 4PP
4	Siaran 1PC 2PP + upah buat batu muka
5	Plesteran 1PC 3PP
6	Langsiran L = 50 m

4.2.2 Rekapitulasi Biaya

Berdasarkan data-data pekerjaan Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I.) Jogan terdapat 3 kelompok pekerjaan yang nantinya akan dikembangkan menjadi beberapa sub pekerjaan sesuai dengan kelompok pekerjaan tersebut

Perincian masing – masing anggaran biaya dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran dibawah ini

Tabel 4.2 Rekapitulasi Biaya Proyek Awal

No.	PEKERJAAN SALURAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
1	Galian tanah saluran	1775,87 m3	17276,11141	30680127,97
2	Galian tanah pasangan	1249,72 m3	17276,11141	21590301,95
3	Pas batu belah 1PC 4PP	1249,72 m3	509090,5	636220579,7
4	Siaran 1PC 2PP + upah buat batu muka	1917,8 m2	36501,4	70002384,92
5	Plesteran 1PC 3PP	1431,9 m2	38179,01	54668524,42
6	Langsiran L = 50 m	695,2 m3	19146,57	13310695,46
TOTAL			637.469,70	826.472.614,38

4.2.3 Rekapitulasi Waktu

Waktu penyelesaian pekerjaan Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I.) Jogan yang telah direncanakan adalah 120 hari, dimana dalam 1 minggu terdapat 7 hari kerja. Durasi masing – masing kelompo pekerjaan dapat dilihat pada tabel 4.3. berikut.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Proyek Awal

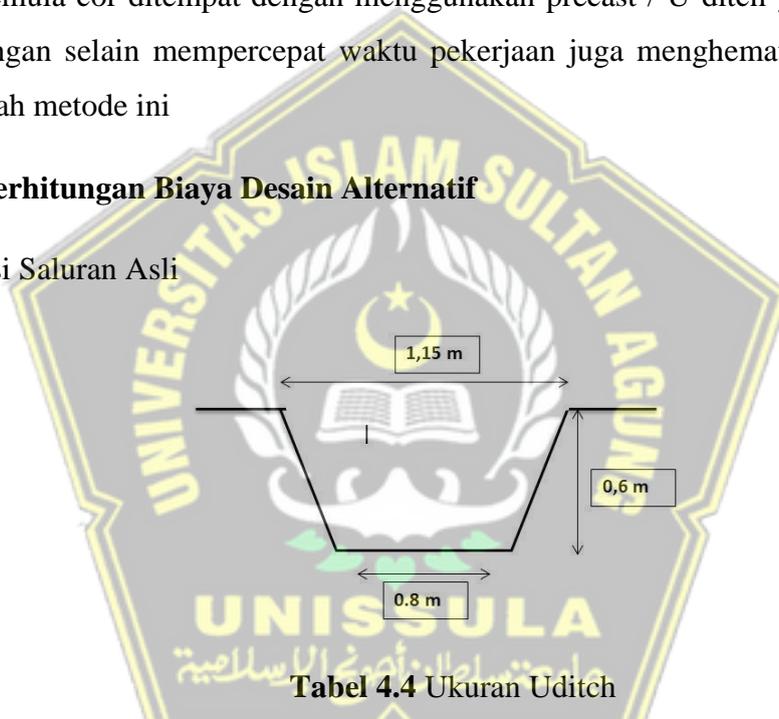
NO. DIVISI	URAIAN PEKERJAAN	Durasi (Hari)
Proyek Rehabilitasi Daerah Irigasi (D.I.) Jogan		120
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	7
2	PEKERJAAN BENDUNG	42
3	PEKERJAAN SALURAN	49
4	ANGGARAN K3 DAN MANAJEMEN LALU LINTAS	14

4.3 Desain Alternatif

Pada penelitian ini yang akan di value engineering adalah saluran irigasi alternatif. Saluran irigasi yang akan dibahas adalah mengganti saluran existing yang semula cor ditempat dengan menggunakan precast / U-ditch yang memiliki keuntungan selain mempercepat waktu pekerjaan juga menghemat tenaga maka dipilihlah metode ini

4.3.1 Perhitungan Biaya Desain Alternatif

Dimensi Saluran Asli



Tabel 4.4 Ukuran Uditch

Tipe U-Ditch	A	B	W	H	Ta	Tb	Tw	Left	Berat (Kg)
60x80x120	600	800	740	880	70	70	90	1200	522
80x80x120	794	800	940	900	73	100	85	1200	657

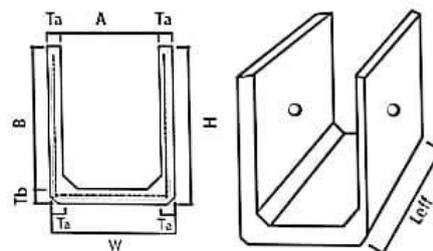
- 1) Menghitung luas trapesium

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= 0,5 \times (0,8 + 1,15) \times 0,6 \\ &= 0,58 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- 2) Menghitung luas Uditch

- 3) Tipe 60 x 80 x 120

$$\text{Luas} = 600 \times 800$$



$$= 0,48 \text{ m}^2$$

4) Tipe 80 x 80 x 120

$$\text{Luas} = 794 \times 800$$

$$= 0,64 \text{ m}^2$$

Yang mendekati adalah Uditch tipe 80 x 80 x 120, maka dipakailah tipe tersebut

1. Uitzet / Pengukuran

Obyek yng diukur 2000 m² dengan satuan harga pekerjaan permeter Rp. 1.050,40 (tabel 4.5)

Diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Total harga pek. Pengukuran} &= \text{Luas obyek} \times \text{harga satuan} \\ &= 2000 \text{ m}^2 \times \text{Rp. 1.050,40} \\ &= \text{Rp. 2.100.800,00} \end{aligned}$$

Tabel 4.5 Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A.	TENAGA					
	Pekerja	L.01	OH	0,012	50.000,00	600,00
	Pembantu Juru Ukur	L.06	OH	0,004	50.000,00	200,00
	Juru Ukur	L.05	OH	0,004	60.000,00	240,00
					JUMLAH TENAGA KERJA	1.040,00
B.	BAHAN					
					JUMLAH HARGA BAHAN	-
C.	PERALATAN					
					JUMLAH HARGA ALAT	-
D.	Jumlah (A+B+C)					1.040,00
E.	Overhead & Profit			1%		10,40
F.	Harga Satuan Pekerjaan (D+E)					1.050,40

2. Pek. Mobolisasi dan Demobilisasi

Biaya yang dikeluarkan untuk Mob dan Demob sebesar Rp. 5.000.000,00

3. Pek. Galian Tanah dengan Alat Berat

Galian tanah yang diperuntukkan untuk saluran sendiri memiliki volume 1775,87 m³ dengan biaya satuan pekerjaan Rp. 17.276,11 (Tabel 4.6.)

Diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Total harga pek. Galian} &= \text{volume} \times \text{harga satuan} \\ &= 1775,87 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 17.276,11 \\ &= \text{Rp. } 30.680.125,46 \end{aligned}$$

Tabel 4.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021

No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
A. TENAGA						
	Pekerja	L.01	OH	0,1633	50.000,00	8.165,00
	Mandor	L.04	OH	0,0163	65.000,00	1.059,50
JUMLAH TENAGA KERJA						9.224,50
B. BAHAN						
JUMLAH HARGA BAHAN						-
C. PERALATAN						
	Excavator	E.11.b	jam	0,0272	289.726,50	7.880,56
JUMLAH HARGA ALAT						-
D. Jumlah (A+B+C)						17.105,06
E. Overhead & Profit				1%		171,05
F. Harga Satuan Pekerjaan (D+E)						17.276,11

Tabel 4.7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Alat) th. 2021

No.	URAIAN	KODE	SATUAN	Perhitungan Biaya Operasi Peralatan		KETERANGAN
A. URAIAN PERALATAN						
1.	Jenis Peralatan			Excavator	Dump Truck	
				Standar	3,5 T	
2.	Merk / Tipe			PC 200	3-4 M3	
3.	Tenaga	Pw		130	90	
4.	Kapasitas	Cp		0,90	3,5	
5.	Umur Ekonomis	A	Tahun	5,000	5,000	
6.	Jam Operasi dalam 1 Tahun	W	Jam	2.000	2.000	
7.	Harga Alat	B	Rp	250.000.000	100.000.000	
B. BIAYA PASTI PER JAM KERJA						
1.	Nilai Sisa Alat = 0,10 x B	C	Rp	25.000.000	10.000.000	
		D		0,02368	0,02368	Tingkat suku bunga i = 10%
3.	Biaya Pasti per Jam :					
a.	Biaya Pengembalian Modal	E	Rp/jam	2.664,00	1.065,60	
b.	Asuransi, dll.	F	Rp/jam	250,00	100,00	Biaya asuransi p= 0,2%
	Biaya Pasti per Jam G = (E + F)	G	Rp/jam	2.914,00	1.165,60	
C. BIAYA OPERASI PER JAM KERJA						
1.	Bahan Bakar = (12%-15%) x Pw x Ms	H	Rp/jam	152.750,00	105.750,00	12%
2.	Pelumas = (2.5%-3%) x Pw x Mp	I	Rp/jam	97.500,00	56.250,00	2,50%
	Biaya bengkel = (6,25% - 8,75%)	J	Rp/jam	7.812,50	3.125,00	6,30%
3.	Perawatan dan = (12,5%-17,5%) perbaikan	K	Rp/jam	15.625,00	6.250,00	12,50%
4.	Operator = (m orang/jam) x U1	M	Rp/jam	6.875,00	6.875,00	
5.	Pembantu operator = (n orang/jam) x U2	L	Rp/jam	6.250,00	6.250,00	
	Biaya Operasi (per Jam) =	P	Rp/jam	286.812,50	184.500,00	
D. BIAYA OPERASI ALAT / JAM = (G + P)				S	Rp/jam	289.726,50
E. BIAYA OPERASI ALAT / HARI = (SxW/365)				T	Rp/Hari	1.587.542,47
G. LAIN - LAIN						
1.	Bahan Bakar Premium (non subsidi)	Mb	Liter			
2.	Bahan Bakar Solar (non subsidi)	Ms	Liter	9.400,00	9.400,00	
3.	Minyak Pelumas/Olie (Alat Berat)	Mp	Liter	30.000,00	25.000,00	

4. Pek. Urugan Pasir 5cm

Menggunakan rumus volume balok

Diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{volume urugan} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= 544 \text{ m} \times 0,8 \text{ m} \times 0,05 \text{ m} \\ &= 21,76 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dengan harga satuan pekerjaan Rp. 642.721,35 (Tabel 4.8.)

Diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Total harga pek. Urugan} &= \text{volume} \times \text{harga satuan} \\ &= 21,76 \text{ m}^3 \times \text{Rp. } 642.721,35 \\ &= \text{Rp. } 13.985.616,58 \end{aligned}$$

Tabel 4.8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021

1.7.2.d		Pengurangan 1 m3 dengan pasir urug			Permen PUPR No.1 Tahun 2022 AHSP		
No.	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	ga Satuan	(Jumlah	(Rp)
		2	3	4	5	6	7
A.	Tenaga Kerja						
1	Pekerja	L.01	OH	0,300	78.000,00		23.400,00
2	Mandor	L.04	OH	0,010	95.000,00		950,00
Jumlah Harga Tenaga Kerja							24.350,00
B.	Bahan						
1	Pasir Urug	M.14.b	m3	1,200	264.285,71		317.142,86
Jumlah Harga Bahan							317.142,86
C.	Peralatan						
Jumlah Harga Peralatan							0,00
D.	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan (A+B+C)						341.492,86
E.	Overhead + Profit (10%)			10%	x D		34.149,29
F.	Harga Satuan Pekerjaan per-m2 (D+E)						375.642,14

5. Pek. Pemasangan Uditch Untuk panjang saluran 544 m dibutuhkan Uditch sebanyak :

$$\begin{aligned} \text{jumlah Uditch} &= \frac{\text{Panjang Saluran}}{\text{Panjang Uditch}} = \frac{544 \text{ m}}{1.2 \text{ m}} \\ &= 453,3 \text{ buah} \approx 454 \text{ buah} \end{aligned}$$

Menghitung biaya pemasangan Uditch

Diperoleh dari sumber pratamaprecast.com untuk harga 1 buah Uditch ukuran 80x80x120 yaitu Rp. 1.095.000,00

Dengan melihat harga satuan pekerjaan pemasangan Uditch

$$\begin{aligned} \text{Diperoleh :} &= \text{jumlah total Uditch} \times \text{harga satuan pekerjaan} \\ &= 454 \text{ buah} \times \text{Rp. } 1.142.066,00 \text{ (Tabel 4.9.)} \end{aligned}$$

= Rp. 518.497.964,00

Tabel 4.9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021

Jenis Pekerjaan		: Pasang U-ditch 80x80x120 (Precast) Dan Tutu PERMEN PUPR 202				
Satuan Pekerjaan		: m1				
Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah	
				(Rp.)	(Rp.)	
A. Upah pekerja						
1. Pekerja	L.01	OH	2,8	11.143	31.200,00	
2. Tukang Batu	L.02	OH	0,56	12.143	6.800,00	
3. Mandor	L.03	OH	0,28	13.571	3.800,00	
Jumlah harga upah tenaga					41.800,00	
B. Bahan						
1. U-ditch 50x60x120 HD (Precast)		buah	0,833	665.850	554.875,00	
2. Cover Tutup 50x60x10 light duty (Precast)		buah	0,833	310.500	258.750,00	
Jumlah harga upah bahan					813.625,00	
C. Peralatan						
1. Flat bed truck with crane		jam	0,1742	420.000,00	73.164,00	
Jumlah harga upah peralatan					73.164,00	
D	Jumlah (A+B+C)				928.589,00	
E	Overhead & Profit				10% x D	
F	Harga satuan pekerjaan (D+E)				1.021.447,90	

Tabel 4.10 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (Alat) th. 2021

DAFTAR SEWA PERALATAN							
SUMBER DATA : INFORMASI HARGA SATUAN PEKERJAAN KONSTRUKSI PROVINSI JAWA TENGAH							
NO.	PERALATAN	SATUAN	HARGA			DIGUNAKAN (Rp)	KET.
			PROVINSI (Rp)	KABUPATEN (Rp)	ON SITE (Rp)		
1	Dump Truck 3 ton	Jam	304.800			304.800	RATA-RATA
2	Dump Truck 9 ton	Jam	344.400			344.400	RATA-RATA
3	Truk Bak Terbuka Engkel	Jam	125.000			125.000	RATA-RATA
4	Truk Tanki Air	Jam	384.900			384.900	RATA-RATA
5	Bulldozer 100 - 150 hp	Jam	185.000			185.000	RATA-RATA
6	Motor Grader	Jam	548.600			548.600	RATA-RATA
7	Wheel Loader	Jam	427.939			427.939	RATA-RATA
8	Excavator	Jam	668.200			668.200	RATA-RATA
9	Crane 35 ton	Jam	445.900			445.900	RATA-RATA
10	Flat Bed Truck	jam	267.088			267.088	RATA-RATA
10	Flat Bed Truck With Crane	jam	420.000			420.000	RATA-RATA

6. Urugan tanah kembali

Urugan dan pemadatan tanah

Diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Urugan dan pemadatan tanah} &= \text{volume} \times \text{harga satuan} \\ &= 1775,87 \times \text{Rp. } 18.831,45 \text{ (Tabel 4.11.)} \\ &= \text{Rp. } 33.442.207,11 \end{aligned}$$

Tabel 4.11 Analisa Harga Satuan Pekerjaan th. 2021

T.14 Timbunan dan pematatan

T.14.a1 m³ Timbunan tanah atau urugan tanah kembali

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	2	3	4	5	6	7
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0,330		
2	Mandor	L.04	OH	0,033		
Jumlah Harga Tenaga Kerja						
B	Bahan					
Jumlah Harga Bahan						
C	Peralatan					
Jumlah Harga Peralatan						
D	Jumlah Harga Tenaga, Bahan dan Peralatan (A+B+C)					
E	Overhead + Profit (Contoh 15%)				15% x D	
F	Harga Satuan Pekerjaan per - m³ (D+E)					

Tabel 4.12 Rekapitulasi Biaya Proyek Alternatif

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Uitzet/Pengukuran	2000 m ²	1050,4	2100800
2	Mobilisasi dan Demobilisasi	1	5000000	5000000
3	Pek. Galian dengan Alat Berat	1775,87 m ³	17276,11	30680125,47
4	Pek. Urugan Pasir 5cm	21,76 m ³	642721,35	13985616,58
5	Pek. Pemasangan Uditch	454 buah	1142066	518497964
6	Urugan dan Pematatan Tanah	1775,87 m ³	18831,45	33442207,11
Total				603706713,2

4.3.2 Perhitungan Waktu Desain Alternatif

Karena pemasangan Uditch pada proyek ini dibantu dengan menggunakan alat berat *Flatbed Truck With Crane* sehingga mempermudah untuk pemasangan

Melihat dari koefisien alat berat itu sendiri 0,1742 perjam

Diperoleh :

$$1 \text{ jam} = 60 \text{ menit} = 60 \text{ menit} \times 0,1742$$

$$= 10,452 \text{ menit}$$

Dalam 1 hari kerja ada 8 jam kerja, dan waktu efektif kerja adalah 7 jam (420 menit)

Diperoleh :

$$\frac{420}{10,452} = 40,1 \approx 40 \text{ buah}$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka diperoleh data bahwa dengan menggunakan alat berat *Flatbed Truck with Crane*, pekerja mampu memasang 40 Uditch dalam waktu 1 hari kerja

Kemudian untuk durasi total pelaksanaan pekerjaan pemasangan profil Uditch untuk saluran air, dihitung dari total profil Uditch yang diperlukan dibagi dengan kapasitas pemasangan profil Uditch dalam 1 hari. Hasil perhitungan dapat dilihat pada persamaan di bawah.

$$\text{Lama Pemasangan} = \frac{454}{40} = 11,35 \approx 12 \text{ hari}$$

Tabel 4.13 Rekapitulasi Waktu Proyek Alternatif

NO.	URAIAN PEKERJAAN	DURASI (HARI)
1	2	3
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	7
II	PEKERJAAN BENDUNG	42
III	PEKERJAAN SALURAN	12
IV	ANGGARAN K3 DAN MANAJEMEN LALU LINTAS	14

4.4 Pembahasan

Dengan membandingkan 2 desain yaitu existing dan alternatif maka akan kita dapatkan perbedaan yang dapat digunakan untuk memilih desain terbaik

4.4.1 Biaya

Perbandingan efisiensi biaya setelah dilakukan perubahan desain pada saluran irigasi dari yang sebelumnya cor di tempat menjadi precast / Uditch yang semulanya memiliki harga awal Rp. 826.472.614,38 menjadi Rp. 603.706.713,20. Agar lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 4.6 berikut

Tabel 4.14 Perbandingan Biaya

No	Metode	Biaya	Selisih Biaya	Persentase selisih biaya (%)
1	Existing	Rp 826.472.614,38	Rp 0,00	-
2	Alternatif - Reengineering	Rp 603.706.713,20	Rp 222.765.901,18	26,9

4.4.2 Waktu

Perbandingan efisiensi waktu setelah dilakukan perubahan desain pada saluran irigasi dari yang sebelumnya cor di tempat menjadi precast / Uditch yang semulanya memiliki durasi awal 49 hari menjadi 12 hari. Agar lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel 4.7 berikut

Tabel 4.15 Perbandingan Waktu

No	Metode	Durasi	Selisih Durasi
1	Existing	49 hari	-
2	Alternatif - Reengineering	12 hari	37 hari

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil Analisa yang didapatkan pada Proyek Daerah Irigasi (D.I.) Jogas sebagai berikut :

1. Desain terbaik diperoleh dengan cara me redesign desain awal yang sudah ada seperti merubah saluran existing yang semula cor ditempat dengan menggunakan precast / Uditch itu sendiri, sehingga bisa menurunkan harga produksi dari pembangunan saluran irigasi dan bisa meningkatkan keuntungan,
2. Biaya yang dikeluarkan dalam pembangunan saluran irigasi metode cor di tempat sebesar Rp. 826.472.614,38. menjadi menggunakan metode precast Uditch Rp. 603.706.713,2 memiliki selisih sebesar Rp. 222.765.901,18 jadi masih ada keuntungan 26% dari desain awal
3. Waktu yang bisa dihemat dari perubahan design ini diperoleh dengan mengganti saluran irigasi yang semula metode cor di tempat menjadi menggunakan metode precast / Uditch yang memiliki keunggulan yaitu kemudahan pemasangan Lama pengerjaan yang diperoleh sebelum *redesign* adalah selama 49 hari dan setelah *redesign* menggunakan metode precast / Uditch adalah 12 hari

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian keuntungan perubahan metode cor di tempat menjadi menggunakan metode precast / Uditch, penelitian selanjutnya disarankan beberapa hal antara lain:

1. Mempertimbangkan untuk memilih metode precast / Uditch yang paling menguntungkan..
2. Menekan kembali biaya produksi sesuai alternatif desain yang dipilih.
- 3.

DAFTAR PUSTAKA

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi, Yogyakarta.

Suripin, dkk. (2009). *Buku Ajar Hidraulika*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.

Suthanaya, Putu Alit. (2018). *Jurnal Spektran, Vol. 6, No. 2. Fakultas Teknik Universitas Udayana, Bali*

Aenoor, Rofieq. (2017) Value Engineering Pada Proyek Perumahan Grand Rudensia Mangunharjo, Tembalang, Semarang. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil Universitas Sultan Agung, Semarang.

Dpu, Kulonprogo. (2017, Juni 2). Mengenal Bangunan Irigasi Bangunan Utama. <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/303/mengenal-bangunan-irigasi-bangunan-utama>

zadha. (2019, Maret 26). Bangunan Irigasi Pelengkap. <https://www.slideshare.net/zadha/bangunan-irigasi-pelengkap-ppt>

Amaru, Kharistya. (2014, September 18). 11 Sistem Jaringan dan Bangunan Irigasi. <https://www.slideshare.net/kharistya/11-sistem-jaringan-dan-bangunan-irigasi>

Hasan, Wahyu. (2013). Pertumbuhan dan Perkembangan Desa. <https://wahyudintekape.blogspot.com>