

TUGAS AKHIR
ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI TEKNIK EMBUNG
KALIOMBO KABUPATEN REMBANG

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung



Disusun oleh :

M REZAL NAVI ALAWY

30201800138

BARUUN NAUFAL ROSADI

30201800194

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

2025

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI TEKNIK EMBUNG KALIOMBO KABUPATEN
REMBANG

Oleh :



M Rezal Navi Alawy
NIM : 30201800138



Baruun Naufal Rosadi
NIM : 30201800194

Telah disetujui dan disahkan di Semarang, 11 Agustus 2025

Tim Penguji

Tanda Tangan

- 1 **Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi, DEA**
• NIDN: 201291014
- 2 **Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST, MT**
• NIDN: 201200030
- 3 **Eko Muliawan Satrio, ST, MT**
• NIDN: 201217091

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Islam Sultan Agung

Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.
NIDN: 0625059102

BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nomor : 03 / A.2 / SA – T / II / 2025

Pada hari ini tanggal 11 Agustus 2025 berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung perihal penunjukan Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping:

1. Nama : Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi,DEA
Jabatan Akademik : Guru Besar IVd
Jabatan : Dosen Pembimbing Utama
2. Nama : Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi,ST,MT
Jabatan Akademik : Guru Besar IVa
Jabatan : Dosen Pembimbing Pendamping

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

M Rezal Navi Alawy
NIM : 30201800138

Baruun Naufal Rosadi
NIM : 30201800194

Judul : Analisis Kelayakan Ekonomi Teknik Embung Kaliombo Kabupaten Rembang
Dengan tahapan sebagai berikut :

No	Tahapan	Tanggal	Keterangan
1	Penunjukan dosen pembimbing	04 Januari 2024	ACC
2	Seminar Proposal	13 Febuari 2024	
3	Pengumpulan data	23 Mei 2024	
4	Analisis data	06 Agustus 2024	
5	Penyusunan laporan	04 Desember 2024	ACC
6	Selesai laporan	15 Juli 2025	

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

Dosen Pembimbing Utama

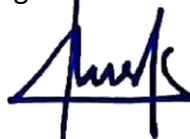
Dosen Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Imam Wahyudi,DEA

Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi,ST,MT

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Muhamad Rusli Ahyar, ST., M.Eng.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : M Rezal Navi Alawy
NIM : 30201800138
2. Nama : Baruun Naufal Rosadi
NIM : 30201800194

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul :

“ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI TEKNIK EMBUNG KALIOMBO KABUPATEN REMBANG”

benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 11 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



M Rezal Navi Alawy
NIM : 30201800138

Baruun Naufal Rosadi
NIM : 30201800194

PERNYATAAN KEASLIAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

1. Nama : M Rezal Navi Alawy
NIM : 30201800128
2. Nama : Baruun Naufal Rosadi
NIM : 30201800194

JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI TEKNIK EMBUNG
KALIOMBO KABUPATEN REMBANG

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli saya 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 ijasah pada Universitas Islam Sultan Agung Semarang atau perguruan tinggi lainnya.

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

Demikian pernyataan ini kami buat.

Semarang, 11 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



M Rezal Navi Alawy
NIM : 30201800138

Baruun Naufal Rosadi
NIM : 30201800194

MOTTO

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ ۚ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ ۚ مِنْهُمْ الْمُؤْمِنُونَ وَأَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ

“Kamu adalah umat yang terbaik yang dilahirkan untuk manusia, menyuruh kepada yang ma'ruf, dan mencegah dari yang munkar, dan beriman kepada Allah. Sekiranya Ahli Kitab beriman, tentulah itu lebih baik bagi mereka, di antara mereka ada yang beriman, dan kebanyakan mereka adalah orang-orang yang fasik.” (Qs. Ali ‘Imran : 110)

يَوْمَ تَرَى الْمُؤْمِنِينَ وَالْمُؤْمِنَاتِ يَسْعَى نُورُهُمْ بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَبِأَيْمَانِهِمْ بُشْرَاكُمُ الْيَوْمَ جَنَّاتٌ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا الْأَنْهَارُ خَالِدِينَ فِيهَا ذَلِكَ هُوَ الْفَوْزُ الْعَظِيمُ

“(Ingatlah) pada hari (ketika) kamu melihat orang-orang mukmin laki-laki dan perempuan, cahaya mereka memancar di depan mereka dan di sebelah kanan mereka, (dikatakan kepada mereka), "Pada hari ini ada berita gembira untukmu, (yaitu) surga-surga yang mengalir di bawahnya sungai-sungai, mereka kekal di dalamnya. Demikian itulah kemenangan yang besar.” (Qs. Al-Hadid : 12)

طَلَبُ الْعِلْمِ فَرِيضَةٌ عَلَى كُلِّ مُسْلِمٍ وَوَاضِعُ الْعِلْمِ عِنْدَ غَيْرِ أَهْلِهِ كَمُقَلِّدِ الْخَنَازِيرِ الْجَوْهَرِ وَاللُّؤْلُؤِ وَالذَّهَبِ

“Mencari ilmu adalah kewajiban setiap muslim, dan memberikan ilmu kepada orang yang bukan ahlinya seperti orang yang mengalungi babi dengan permata, mutiara atau emas.” (HR. Ibnu Majah).

وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim).

Teman sejati adalah dia yang selalu memberi nasehat ketika melihat kesalahanmu dan dia yang mau membelamu di saat kamu tidak ada.

(Ali bin Abi Thalib)

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. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA dan Ibu Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Kedua orang tua saya yang saya sayangi yaitu Bapak H. Ali Ikhsan S.Ag., MH dan Ibu Hj. Sri Rejeki S.Ag. yang telah memberi support sangat besar untuk saya selama ini berupa segenap kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat dan do'anya untuk keberkahan saya dalam mencari ilmu yang bermanfaat serta memotivasi saya untuk mengejar impian dan cita-cita.
5. Baruan Naufal Rosadi yang selalu sabar, setia, membimbing dan semangat sebagai partner dan keluarga dalam berjuang dalam suka duka dari awal semester hingga saat ini bersama menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Teman-teman Fakultas Teknik Unissula angkatan 2018 yang juga sedang berjuang bekerja dan turut memberikan semangat kepada saya khususnya teman-teman kelas sipil C 2018.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang terlibat dan telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, Terima kasih atas segalanya.

M. Reza Navi Alawy

NIM : 30201800138

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. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Muhammad Rusli Ahyar, ST., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA dan Ibu Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Kedua Orang Tua saya yang saya sayangi yaitu Bapak Alm. H Imron Rosidi dan Ibu Hj eko septantiyo rini dan istri saya Diona Verli Resta Ningrum beserta anak saya yang sangat saya cintai Hadid Ikmal Jalaydry Rosadi yang telah memberi support sangat besar untuk saya selama ini berupa segenap kasih sayang, semangat, motivasi, nasihat dan do'anya untuk keberkahan saya dalam mencari ilmu yang bermanfaat serta memotivasi saya untuk mengejar impian dan cita-cita.
5. Kakak saya Anisa Betris Rosadi beserta adik saya Muhamad Rasyid M yang selalu memberikan dukungan do'a, motivasi dan kasih sayang.
6. M Reza Navi Alawy (kang napek) yang selalu sabar, setia, membimbing dan semangat sebagai partner dan keluarga dalam berjuang dalam suka duka dari awal semester hingga saat ini bersama menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir.
7. Teman-teman Fakultas Teknik Unissula angkatan 2018 yang juga sedang berjuang menyelesaikan tugas akhir dan turut memberikan semangat kepada saya khususnya teman-teman kelas sipil C 2018.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang terlibat dan telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, Terima kasih atas segalanya

Baruun Naufal Rosadi

NIM : 30201800194

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bismillahirrohmannirohiim,

Alhamdulillahirobbil'aalaamiin Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI TEKNIK EMBUNG KALIOMBO KABUPATEN REMBANG" guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Penulis menyadari kelemahan serta keterbatasan yang ada sehingga dalam menyelesaikan tugas akhir ini memperoleh bantuan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Abdul Rochim, ST,. MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Imam Wahyudi, DEA selaku Dosen Pembimbing dalam Laporan Tugas Akhir.
3. Bapak Eko Muliawan Satrio,ST,MT selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan serta motivasi dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Henny Pratiwi Adi, ST., MT selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan dorongan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil UNISSULA yang telah memberikan ilmunya kepada kami selama berkuliah di Universitas Islam Sultan Agung. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan baik isi maupun susunannya. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Semarang, 11 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Maksud dan Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 5
2.1. Embung	5
2.1.1. Tujuan Embung.....	5
2.1.2. Fungsi Embung	6
2.1.3. Jenis Embung	7
2.2. Desain Embung	9
2.2.1. Bagan Embung	9
2.2.2. Desain Embung Kaliombo	11
2.3. RAB (Rencana Anggaran Biaya)	13
2.4. Manfaat (Benefit) Pembangunan Embung.....	13
2.5. Kelayakan Embung	14
2.6. Penelitian Terdahulu	15
 BAB III METODE PENELITIAN	 20
3.1. Tinjauan Umum.....	20
3.2. Tahap Penelitian	20
3.3. Metode Pengumpulan Data	21
3.4. Metode Pengelolaan Data.....	22
3.4.1. Variabel Penelitian.....	22
3.4.2. Manfaat.....	23
3.5. Metode Analisis Data	24
3.6. Bagan Alir.....	25
3.7. Bagan Air.....	27
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 29
4.1. Analisa Biaya Pembangunan.....	29
4.1.1. Biaya Modal (<i>Capital Cost</i>)	29
4.1.2. Biaya Ekonomi Investasi Proyek.....	34
4.1.3. Biaya Tahunan (<i>Annual Cost</i>)	37
4.1.4. Analisa Pendapatan Harga Air Baku Terhadap Manfaat Air.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tinggi Embung	9
Gambar 2.2	Tinggi Jagaan	10
Gambar 2.3	Desain Embung	12
Gambar 2.4	Desain Tanggul Timbunan Tanah	12
Gambar 3.1	Bagan Alir	28
Gambar 4.1	Grafik Hubungan Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif I	69
Gambar 4.2.	Grafik Hubungan Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif II	69
Gambar 4.3.	Grafik Hubungan Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif III	70



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadual Rencana Penelitian	16
Tabel 3.2	Penelitian Terdahulu	17
Tabel 4.1	Volume Pekerjaan Embung Kaliombo.....	30
Tabel 4.2	Volume Pekerjaan Hidromekanikal Embung Kaliombo.....	31
Tabel 4.3	Biaya Finansial Embung Kaliombo	33
Tabel 4.4	Faktor Konversi Harga Finansial ke Harga Ekonomi.....	34
Tabel 4.5	Biaya Ekonomi Embung Kaliombo	36
Tabel 4.6	Biaya Operasi dan Pemeliharaan	37
Tabel 4.7	Harga Air Baku	40
Tabel 4.8	Manfaat (<i>Benefit</i>) Tahunan dengan Kenaikan Harga Air 20%/341	
Tabel 4.9	PV Manfaat (<i>Benefit</i>) ² / 3 Tahun.....	41
Tabel 4.10	Manfaat (<i>Benefit</i>) Air Baku untuk Menetapkan Harga Air Baku42	
Tabel 4.11	Manfaat (<i>Benefit</i>) Air Baku Alternatif 1 (80%).....	44
Tabel 4.12	Manfaat (<i>Benefit</i>) Air Baku Alternatif 2 (50%).....	44
Tabel 4.13	Manfaat (<i>Benefit</i>) Air Baku Alternatif 3 (20%).....	45
Tabel 4.14	Manfaat (<i>Benefit</i>) Padi per Hektar.....	46
Tabel 4.15	Manfaat (<i>Benefit</i>) Ikan per Hektar.....	47
Tabel 4.16	Manfaat (<i>Benefit</i>) Air Irigasi	48
Tabel 4.17	<i>Shared (Joint) Cost</i> Embung Kaliombo.....	53
Tabel 4.18	Metode <i>Separable Cost – Remaining Benefit</i> Alternatif 1 s/d 3 55	
Tabel 4.19	Rasio Manfaat Biaya Proyek pada Tingkat Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif I	59
Tabel 4.20	Rasio Manfaat Biaya Proyek pada Tingkat Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif II	63
Tabel 4.21	Rasio Manfaat Biaya Proyek pada Tingkat Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif III	63
Tabel 4.22	Nilai NPV Proyek pada Berbagai Tingkat Suku Bunga pada Alternatif I	71
Tabel 4.23	Nilai NPV Proyek pada Berbagai Tingkat Suku Bunga pada Alternatif II	72
Tabel 4.24	Nilai NPV Proyek pada Berbagai Tingkat Suku Bunga pada Alternatif III	73
Tabel 4.25	Titik Impas Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif I	76
Tabel 4.26	Titik Impas Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif II	76
Tabel 4.27	Titik Impas Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif III	76
Tabel 4.28	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Tetap.....	83
Tabel 4.29	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Tetap.....	83

Tabel 4.30	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Naik 10% dan Cost Tetap	83
Tabel 4.31	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Turun 10% dan Cost Tetap	84
Tabel 4.32	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Turun 10%	84
Tabel 4.33	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Naik 10%	84
Tabel 4.34	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Tetap	85
Tabel 4.35	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Tetap	85
Tabel 4.36	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Naik 10% dan Cost Tetap	85
Tabel 4.37	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Turun 10% dan Cost Tetap	86
Tabel 4.38	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Turun 10%	86
Tabel 4.39	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Naik 10%	86
Tabel 4.40	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Tetap	87
Tabel 4.41	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Tetap	87
Tabel 4.42	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Naik 10% dan Cost Tetap	87
Tabel 4.43	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Turun 10% dan Cost Tetap	88
Tabel 4.44	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Turun 10%	88
Tabel 4.45	Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Naik 10%	88
Tabel 4.46	Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif I	89
Tabel 4.47	Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif II	90
Tabel 4.48	Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif III	91
Tabel 4.49	Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Alternatif I	93
Tabel 4.50	Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Alternatif II	94
Tabel 4.51	Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Alternatif III	95
Tabel 4.52	Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Pada Suku Bunga 11%	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerintah harus memenuhi kebutuhan air masyarakat, bersama dengan kebutuhan lain yang dihasilkan dari pengelolaan sumber daya alam. Saat musim kemarau seperti saat ini, ketersediaan air sangat penting untuk menjaga sumber daya air yang semakin langka karena penggundulan hutan dan penggunaan air yang tidak terkontrol. Pemanfaatan air saat musim hujan sangat penting karena menampung air hujan dari sungai-sungai untuk digunakan pada musim kering. Menurut (Kodoatie, Sjarief, 2024) embung adalah cekungan kecil, sedang, dan besar yang terletak di sungai atau di pinggirnya untuk menampung air, yang lebih kecil dari kapasitas waduk atau bendungan. Air embung dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat pada musim kemarau, memenuhi kebutuhan air baku, irigasi, dan pengendalian banjir.

Secara keseluruhan, wilayah Kabupaten Rembang sangat membutuhkan perairan untuk pertanian, dan embung sangat penting di daerah dengan tekstur tanah lunak dan curah hujan yang rendah. Selain itu, di Kabupaten Rembang sering terjadi fluktuasi yang dapat mengganggu perairan pertanian. Diharapkan air di embung dapat memenuhi kebutuhan irigasi pertanian dan perkebunan, memungkinkan petani untuk panen dengan hasil yang baik, dan pohon-pohon di sekitar embung dapat hidup dengan baik. Hutan di sekitar embung juga dapat membantu melestarikan sumber daya air yang ada. Konstruksi embung kaliombo membantu mengurangi kekeringan selama musim kemarau dan banjir selama musim penghujan. Saat kemarau padat, embung kaliombo digunakan untuk mengairi pertanian di sekitarnya, dan saat musim penghujan, mereka dapat menimbun air hujan untuk mencegah banjir. Akibatnya, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kelayakan ekonomi dari embung kaliombo yang terletak di desa Sulang, kabupaten Rembang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas didapatkan beberapa rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapakah biaya yang dibutuhkan untuk pembangunan embung
2. Apa saja manfaat dari bangunan embung
3. Bagaimana analisis kelayakan embung ditinjau dari parameter (BCR, NPV, dan IRR)

1.3 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini diarahkan dapat memberikan manfaat yang positif, baik manfaat praktis maupun manfaat teoritis :

- a. Manfaat praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi pemerintah dalam menentukan kelayakan ekonomi yang tepat bagi Pembangunan Embung Kaliombo.
- b. Manfaat teoritis penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan tambah informasi dan wawasan yang lebih luas mengenai dampak sosial ekonomi dari pembangunan Embung Kaliombo diwilayah lahan kering serta menambah daftar Pustaka yang sudah ada dilingkungan akademis, sehingga bermanfaat bagi pihak – pihak yang berkepentingan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Mengetahui desain pembangunan embung Kaliombo
- 2) Mengetahui hasil perhitungan RAB pembangunan embung
- 3) Mengetahui *benefit* atau manfaat embung
- 4) Mengetahui hasil perhitungan ekonomi teknik (BCR, IRR, dan NPV) guna mengetahui kelayakan ekonomi

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Mengetahui desain Embung Kaliombo Kabupaten Rembang
2. Menghitung kelayakan ekonomi teknik embung kaliombo yang akan dilakukan dengan parameter NPV (*Net Present Value*) BCR (*Benefit Cost Ratio*), *Iternal Rate of Return* (IRR)
3. Menghitung *benefit* berdirinya Embung Kaliombo
4. Mengetahui kelayakan pembangunan embung kaliombo

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan Tugas Akhir Analisis Kelayakan Ekonomi Teknik Embung Kaliombo Kabupaten Rembang (Studi Kasus Embung Kaliombo Kabupaten Rembang) disusun menjadi V (lima) bab dengan sistem sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisis tentang latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai uraian secara umum hal mengenai pustaka Tugas Akhir. berisi tentang pengertian dan desain Embung, pengertian dan cara menghitung RAB, *benefit* Pembangunan embung, dan kelayakan embung.

BAB III : METODE PENELITIAN

Berisi tentang lokasi penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, diagram analisis.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang tinjauan umum, ruang lingkup perencanaan, tahap-tahap perencanaan, hasil perhitungan RAB, *benefit* dan contoh perhitungan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang didapatkan berdasarkan pembahasan yang dilakukan pada Laporan Tugas Akhir. Bab V juga

memuat saran yang dikemukakan oleh penyusun terkait tentang pembahasan dalam laporan.

DAFTAR PUSTAKA



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Embung

Embung adalah jenis bangunan air yang disebut waduk berukuran kecil karena daya tampungnya lebih kecil daripada bendungan atau waduk. Membangun embung tidak memerlukan lahan yang luas dan tidak membutuhkan biaya yang signifikan untuk penampungan embun. Menurut (Rustam, 2010 pada (*Enhanced Reader*, n.d.)) embung adalah bangunan artifisial yang berfungsi untuk menampung dan menyimpan air dengan kapasitas volume kecil tertentu, lebih kecil dari kapasitas waduk/bendungan.

Menurut peraturan Menteri (Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia, 2014) embung adalah bangunan konservasi air berbentuk kolam untuk menampung air hujan dan air limpasan atau air rembesan dari lahan tadah hujan sebagai cadangan kebutuhan air pada musim kemarau. Embung biasanya dibangun dengan membendung sungai kecil atau dapat dibangun di luar sungai.

Embung berfungsi menampung air saat musim hujan, yang kemudian dimanfaatkan oleh masyarakat desa hanya pada musim kemarau untuk memenuhi kebutuhan secara berurutan, yaitu untuk penduduk, ternak, serta lahan pertanian seperti kebun atau sawah. Besarnya kebutuhan ini akan menentukan tinggi bangunan embung dan kapasitas tampungannya.

2.1.1. Tujuan Embung

Tujuan membuat embung yaitu menyediakan air hujan dan aliran permukaan atau (*run off*) pada wilayah sekitarnya serta sumber air lainnya yang memungkinkan seperti mata air, parit, sungai – sungai kecil dan sebagainya. Menurut Irianto, 2007 dalam (pedoman teknis, n.d.) tujuan dari bangunan embung adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan air untuk pengairan tanaman di musim kemarau.
2. Meningkatkan produktivitas lahan, masa pola tanam serta pendapatan petani di lahan tadah hujan.

3. Mengaktifkan tenaga kerja petani saat musim kemarau sehingga mengurangi urbanisasi dari desa ke kota.
4. Mencegah atau mengurangi luapan air di musim hujan dan menekan resiko banjir.

2.1.2. Fungsi Embung

Menurut Irianto, 2007 dalam (pedoman teknis, n.d.) bangunan embung memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Tubuh embung berfungsi untuk menutup lembah atau cekungan, sehingga air dapat tertampung di sebelah hulunya.
2. Kolam embung berfungsi untuk menampung air hujan yang masuk.
3. Bangunan sadap berfungsi untuk mengeluarkan air di kolam bila diperlukan.
4. Bangunan pelimpah berfungsi untuk mengalirkan air banjir dari kolam ke lembah dan untuk mengamankan tubuh embung terhadap peluapan.
5. Kolam jebakan air berfungsi untuk menangkap air yang tersisa pada musim kemarau, agar air terkumpul pada kolam embung.
6. Kolam jebakan lumpur digunakan untuk menangkap sedimentasi yang masuk ke kolam embung, agar efektifitas embung tetap terjaga.
7. Jaringan irigasi atau distribusi dapat berupa rangkaian saluran terbuka atau pipa yang berfungsi membawa air dari kolam embung ke daerah irigasi atau ke bak penampung air harian yang terletak dekat pemukiman (bila hal ini memungkinkan) secara gravitasi dan bertekanan dengan cara pemberian air tidak kontinyu.

2.1.3. Jenis Embung

Menurut (Soedibyo, 2003), tipe embung dapat dikelompokkan menjadi empat yaitu :

1. Tipe embung berdasarkan tujuan pembangunannya Ada dua tipe embung dengan tujuan tunggal dan embung serbaguna:

- a. Embung dengan tujuan tunggal (*single purpose dams*), Embung yang dibangun dengan tujuan tunggal, misalnya hanya untuk penyediaan air baku, irigasi (pengairan), perikanan, atau tujuan lain, digunakan khusus untuk satu keperluan saja.
 - b. Embung serbaguna (*multi-purpose dams*), Embung yang dirancang untuk melayani berbagai kebutuhan, seperti irigasi (pengairan), penyediaan air minum, pembangkit listrik tenaga air (PLTA), pariwisata, dan tujuan lainnya.
2. Tipe embung berdasarkan penggunaannya Ada 3 tipe embung yang berbeda berdasarkan penggunaannya yaitu:
- a. Embung penampung air (*storage dams*) Embung yang digunakan untuk menyimpan air pada masa surplus dan dipergunakan pada masa kekurangan.
 - b. Embung pembelok (*diversion dams*) Embung yang digunakan untuk meninggikan muka air, biasanya untuk keperluan mengalirkan air kedalam sistem aliran menuju ke tempat yang memerlukan.
 - c. Embung penahan (*detention dams*) Embung yang digunakan untuk memperlambat dan mengusahakan seoptimal mungkin efek aliran banjir yang mendadak. Air ditampung secara berkala atau sementara, dialirkan melalui pelepasan (*outlet*). Air ditahan selama mungkin dan dibiarkan meresap ke daerah sekitarnya.
3. Tipe embung berdasarkan letaknya terhadap aliran air Ada dua tipe embung berdasarkan letaknya terhadap aliran air yaitu embung pada aliran (*on stream*) dan embung diluar aliran air (*off stream*).
- a. Embung pada aliran air (*on stream*) Embung yang dibangun untuk menampung air, misalnya pada bangunan pelimpah (*spillway*)
 - b. Embung diluar aliran air (*off stream*) Embung yang umumnya tidak dilengkapi spillway, karena biasanya air dibendung terlebih dahulu di *on stream*-nya baru disuplesi ke tampungan Kedua tipe ini biasanya dibangun berbatasan dan dibuat dari beton, pasangan batu atau pasangan bata.

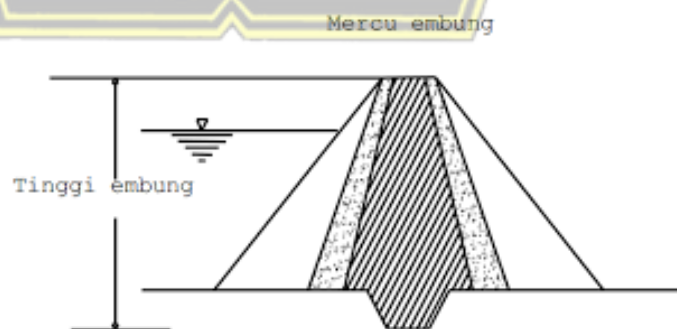
4. Tipe embung berdasarkan material pembentuknya Ada dua tipe embung berdasarkan material pembentuknya yaitu embung urugan dan embung beton.
- Embung urugan (*fill dams, embankment dams*) Embung urugan adalah embung yang dibangun dari penggalian bahan (material) tanpa tambahan bahan lain bersifat campuran secara kimia jadi bahan pembentuk embung asli.
 - Embung beton (*concrete dams*) Embung beton adalah embung yang dibuat dari konstruksi beton baik dengan tulangan maupun tidak.

2.2. Desain Embung

2.2.1. Bagian Embung

1. Tinggi Embung

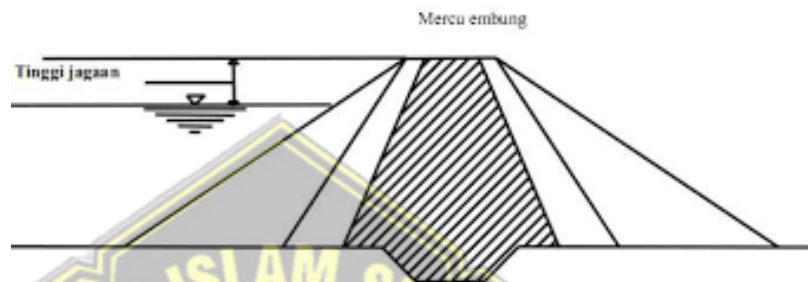
Tinggi embung diartikan sebagai selisih antara elevasi permukaan pondasi dengan elevasi mercu embung. Jika pada embung terdapat lapisan kedap air di dasar dinding atau zona kedap air, maka yang dianggap sebagai permukaan pondasi adalah garis perpotongan antara bidang vertikal yang melalui hulu mercu embung dengan permukaan pondasi dasar embung tersebut. Ketinggian maksimal embung ditetapkan sebesar 20 meter. Loebis, 1984 dalam (Satria E, 2017).



Gambar 2.1 Tinggi embung
(Sumber: Kriteria Desain Embung, 1994)

2. Tinggi Jagaan

Tinggi jagaan merupakan selisih antara elevasi permukaan air maksimum yang direncanakan di dalam embung dengan elevasi mercu embung. Umumnya, elevasi maksimum air yang direncanakan ini mengacu pada elevasi banjir rencana embung. (Satria E, 2017).



Gambar 2.2. Tinggi Jagaan
(Sumber: *Kriteria Desain Embung*, 1994)

Tinggi jagaan dimaksudkan untuk menghindari terjadinya peristiwa pelimpasan air melewati puncak embung sebagai akibat diantaranya dari:

- Debit banjir yang masuk embung.
- Gelombang akibat angin.
- Pengaruh pelongsoran tebing-tebing di sekeliling embung.
- Gempa.
- Penurunan tubuh embung.
- Kesalahan di dalam pengoperasian pintu.

3. Lebar Mercu

Lebar mercu embung yang memadai diperlukan agar puncak embung mampu menahan hantaman gelombang dan aliran filtrasi yang melewati mercu tubuh embung. Selain itu, dalam menentukan lebar mercu, perlu dipertimbangkan juga fungsinya sebagai jalur inspeksi dan pemeliharaan embung. (Alexander & Herahab, 2009).

4. Panjang Embung

Panjang embung adalah total panjang mercu embung, termasuk bagian yang dibentuk dari galian pada tebing sungai di kedua ujungnya. Jika pada ujung mercu terdapat bangunan pelimpah atau penyadap, maka lebar bangunan tersebut juga dihitung sebagai bagian dari panjang embung, dalam (Alexander & Herahab, 2009).

5. Volume Embung

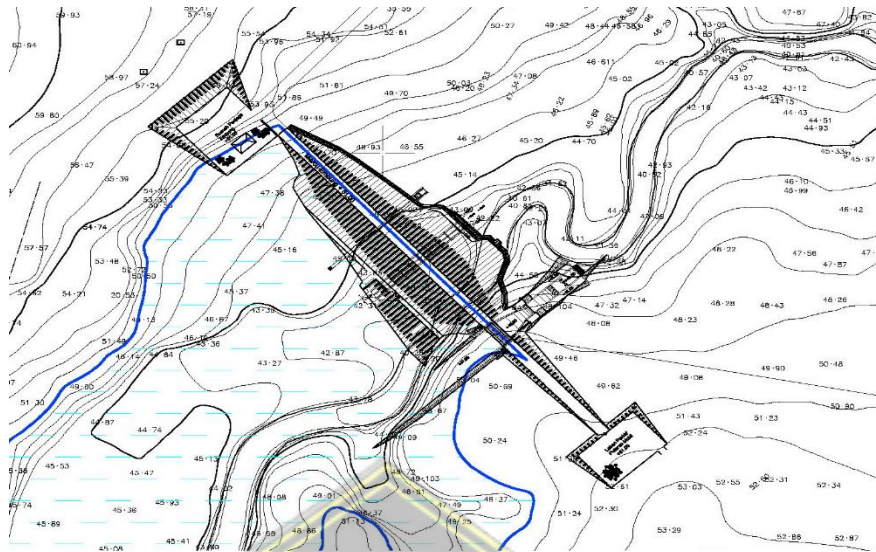
Seluruh jumlah volume konstruksi yang dibuat dalam rangka pembangunan tubuh embung termasuk semua bangunan pelengkap dianggap sebagai volume embung dalam (Alexander & Herahab, 2009).

2.2.2 Desain Embung Kaliombo

Untuk menentukan lokasi dan denah embung harus memperhatikan beberapa faktor yaitu:

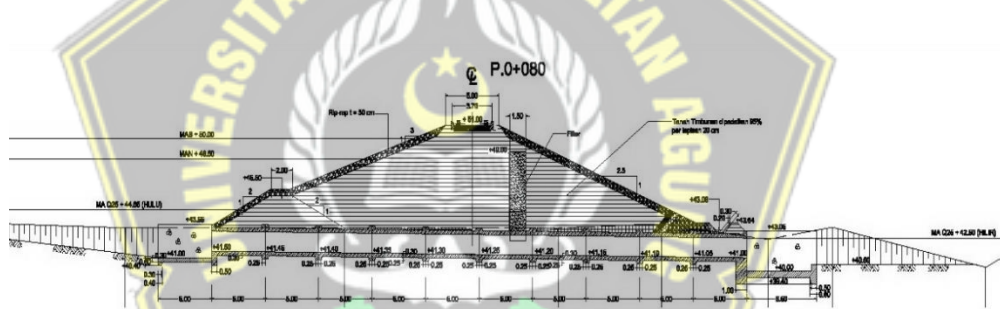
1. Tempat embung merupakan cekungan yang cukup untuk menampung air, terutama pada lokasi yang keadaan geotekniknya tidak lulus air, sehingga kehilangan airnya hanya sedikit.
2. Lokasinya terletak di daerah manfaat yang memerlukan air sehingga jaringan distribusinya tidak begitu panjang dan tidak banyak kehilangan energi.
3. Lokasi embung terletak di dekat jalan, sehingga jalan masuk (*access road*) tidak begitu panjang dan lebih mudah ditempuh.

Desain Embung Kaliombo pernah dilaksanakan pada tahun 2007 dan setelah keluar PP no. 37 Tahun 2010, Embung Kaliombo termasuk dalam kategori Bendungan Besar sehingga membutuhkan Sertifikasi Desain dalam pembangunannya. Sertifikasi Desain diajukan pada Tahun 2010 dengan hasil, bahwa laporan masih jauh dari persyaratan yang ditetapkan dalam PP no. 37 tahun 2010 dan desain embung Kaliombo tahun 2007 dianggap sebagai *basic desain* sehingga masih diperlukan penyempurnaan dengan pelaksanaan kegiatan ini *Review Feasibility Study* dan Detail Desain Embung Kaliombo.



Gambar 2.3. Desain Embung Kaliombo

Sumber: Laporan akhir review feasibility study dan detail desain embung kaliombo, 2012



Gambar 2.4. Desain Tanggul Timbunan Tanah

Sumber: Laporan akhir review feasibility study dan detail desain embung kaliombo, 2012

2.3. RAB (Rencana Anggaran Biaya)

RAB atau Rencana Anggaran Biaya merupakan suatu perhitungan perkiraan biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu proyek atau kegiatan tertentu. Contoh RAB umumnya digunakan sebagai acuan dalam memperkirakan berapa banyak dana yang akan dibutuhkan sebelum pelaksanaan proyek dimulai. Data yang diperlukan dalam pelaksanaan pembuatan rencana anggaran biaya (RAB) adalah sebagai berikut:

1. Daftar analisis, daftar analisis ini biasanya konsultan dan kontraktor memiliki acuan tersendiri, entah mengacu pada SNI atau BOW dan bahkan bisa kedua-duanya dipakai.

2. Data volume pada masing-masing item pekerjaan yang diperhitungkan secara keseluruhan.

Tingkat kesulitan pekerjaan dipahami secara teknis dan non teknis seperti dari segi waktu, artinya bila pekerjaan tersebut memang memerlukan spesifikasi keahlian tersendiri atau membutuhkan waktu pekerjaan yang lebih cepat (proyek dalam kondisi kritis).

Rencana anggaran biaya disini merupakan perkiraan kebutuhan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan konstruksi embung Kaliombo di Kabupaten Rembang. Menurut laporan akhir review feasibility study dan detail desain embung kaliombo, 2012, Biaya yang diperlukan disini merupakan hasil perkalian antara harga satuan pekerjaan dengan quantitas pekerjaan yang bersangkutan untuk masing-masing item pekerjaan yang ada. Besarnya perkiraan biaya yang diperlukan disini termasuk PPN 10%, hasil dari pada perhitungan perkiraan rencana anggaran.

2.4. Manfaat (*Benefit*) Pembangunan Embung

Menurut (Alexander & Herahab, 2009), tujuan dari dibangunnya embung adalah:

- a. Konservasi sumber daya air dan konservasi lingkungan
- b. Meningkatkan muka air tanah
- c. Persediaan air baku untuk daerah sekitar
- d. Mendukung potensi wisata
- e. Meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar sehingga menambah pendapatan asli daerah.

Variabel pada Aspek Pemanfaatan yaitu:

- a. Pembagian air
- b. Rasa nyaman dengan adanya jaminan air embung
- c. Peningkatan kualitas hidup/Kesehatan.

Manfaat (*benefit*) yang didapatkan dalam Pembangunan embung kaliombo di kecamatan sulang sangat banyak, bermanfaat untuk membantu irigasi pertanian Masyarakat di sekitar embung, membantu menampung air

hujan untuk persediaan air baku saat musim kemarau atau kekeringan karena di daerah rembang sering mengalami kekeringan. Manfaat lainnya juga dirasakan hutan-hutan disekitar embung, dapat menyerap air dengan baik sehingga metabolisme pohon sangat baik perkembanganya. Pertumbuhan pohon yang baik dapat membantu melestarikan sumber air dan pohon dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan Masyarakat.

2.5. Kelayakan Embung

Studi kelayakan adalah kegiatan untuk menilai kelayakan suatu gagasan dengan melihat kemungkinan tingkat keberhasilan tujuan yang ingin dicapai. Jika gagasan tersebut berupa pembangunan fasilitas atau unit produksi baru, maka penilaiannya memerlukan serangkaian tahapan mulai dari pengembangan, analisis, dan penyaringan ide atau gagasan yang muncul hingga peninjauan berbagai aspek proyek serta unit usaha yang dihasilkan dari proyek tersebut.

Secara umum studi kelayakan digunakan untuk mengetahui layak tidaknya suatu kegiatan proyek untuk dilaksanakan. Biasanya proses analisis studi kelayakan dilakukan pada tahap awal sebelum perencanaan, sehingga dapat diketahui gambaran dan tingkat resiko yang kemungkinan akan terjadi.

Menurut (Kuiper, 1971) dalam MT, Muhammad, 2017 terdapat tiga parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui studi kelayakan mengenai analisis manfaat dan biaya pada suatu pembangunan proyek:

1. *Benefit Cost Ratio* (BCR)
2. *Net Present Value* (NPV)
3. *Internal Rate of Return* (IRR)

Kajian parameter-parameter itu sering kali tidak memberikan keluaran nilai yang konsisten sehingga perlu dipertimbangkan (Kuiper, 1971):

1. Ketersediaan modal dari para investor
2. Kemampuan proyek yang akan dibangun/dikembangkan
3. Pemilihan tingkat suku bunga yang tepat.

2.6. Penelitian Terdahulu

Pada penyusunan tugas akhir ini menggunakan tinjauan pustaka dari penelitian sebelumnya seperti karya ilmiah yang dipublikasikan melalui jurnal, skripsi, maupun disertasi terkait dengan embung. Untuk tinjauan pustaka yang menggunakan penelitian terdahulu dalam penyusunan tugas akhir ini akan dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No.	Author	Judul	Metode	Hasil
1.	Hidayat M, Muhammad M, Adi M	Studi Kelayakan Proyek Pembangunan Embung Batangan Kabupaten Pati	1) Benefit Cost Ratio (BCR)(B/C), 2) Net Present Value (NPV)(B-C), 3) Internal Rate of Returns (IRR), 4) Analisis Sensitivitas	- Hasil dari B/C adalah 1,046 dimana lebih dari satu - hasil dari B-C adalah Rp. 1.574.781.074 dimana hasil tersebut adalah positif - hasil dari IRR adalah 9,803% dimana itu lebih dari nilai yang dipakai dalam kajian ini yaitu 9% - Analisis Sensitivitas biaya tetap dan manfaat naik 10% - proyek Pembangunan Embung Batangan Kabupaten Pati ini sangat layak secara ekonomi
2.	Puspitaningrum, 2016	Studi Kelayakan Pembangunan Embung Penggung Guna Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Nawangan Kabupaten Pacitan.	1) Metode Slice dan perhitungan Safety Factor (SF) 2) BCR 3) NPV 4) IRR 5) Analisa Sensitivitas 6) PBP (Payback Period)	- SF terhadap guling sebesar 3,058 dan SF terhadap geser sebesar 1,515 maka pelimpah dikatakan aman terhadap guling dan geser. - Manfaat nyata embung Penggung yaitu manfaat dengan harga air $B=C = \text{Rp } 907.205.968,99/\text{Tahun}$, manfaat dengan harga air $B/C > 1.11 = \text{Rp } 972.850.371/\text{Tahun}$, dan manfaat tidak nyata yang diperoleh adalah terpenuhinya kebutuhan air baku - Harga air $B/C = 1$ didapat harga Rp 1.711/m³ dengan IRR 7,52 % dan PBP 9 Tahun

No.	Author	Judul	Metode	Hasil
3.	Muji Rifai, Sahid M, Ayani Pabelan., 2019	Studi Kelayakan Ekonomi Teknik Pembangunan Bendungan Randugunting	1) NPV 2) BCR 3) IRR 4) BEP 5) Analisa sensitifitas	- NPV dapat disimpulkan sebesar $139.866.838.506 > 0$ maka NPV dapat diterima - Tingkat pengembalian nilai dengan tingkat suku bunga sebesar 11,63% maka nilai IRR sebesar $11,63\% > \text{dari DF} = 10,49\%$ sehingga investasi layak - umur waduk 50 tahun dengan nilai BCR sebesar $1,16 > 1$ maka pembangunan bendungan layak dilaksanakan
4.	Rian Trikomara, eka maigusriani., 2012	Analisis Kelayakan Ekonomi Pembangunan Embung Bajul Di Kabupaten Buleleng Provinsi Bali	1) NPV, 2) BCR, 3) IRR, 4) BEP dan 5) Analisa sensitifitas	- Nilai investasi pembangunan Embung Bajul di Kabupaten Buleleng adalah sebesar Rp. 6,034,780,624.75 - Hasil analisa sensitivitas menunjukan range yang cukup bagus untuk mempertahankan kondisi NPV yaitu untuk investasi mengalami peningkatan mencapai 91%, benefit mengalami penurunan mencapai 46%, dan untuk cost mengalami peningkatan 144%, dan untuk suku bunga naik hingga 11.32%. - Hasil analisa kelayakan investasi pembangunan Embung Bajul di Kabupaten Buleleng yang dilakukan pada penelitian ini menunjukan layak untuk diteruskan pada semua alternatif analisa yang dilakukan, karena pada tingkat suku bunga sebesar 8% menunjukan indikator kelayakan yaitu nilai NPV positif, BCR lebih dari 1, nilai IRR lebih besar dari 8% (bunga pinjaman)

No.	Author	Judul	Metode	Hasil
				investasi) dan BEP kurang dari umur operasional bangunan yaitu 50 tahun.
5.	Pamekas, suhariato., 2022	Analisa Kelayakan Ekonomi Pada Proyek Pembangunan Bendungan Bendo Kabupaten Ponorogo	1) NPV, 2) BCR, 3) IRR, 4) Analisa sensitifitas	• Keberhasilan waduk Bendo 93% dalam beroperasi selama 20 tahun • total biaya tidak langsung dan tidak langsung sebesar Rp 1.147.325.100.000,00 • manfaat bersih yang dihasilkan sebesar Rp 629.398.273.566,00 • nilai Net Present Value Rp 2.061.728.404.788,00., • nilai Internal Rate of Return 37.58%, (6) nilai Benefit Cost Ratio 6,606.

Pada tabel diatas dapat diketahui perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini yaitu mengetahui desain pembangunan embung kaliombo terlebih dahulu sebelum melakukan perhitungan kelayakan embung kaliombo, selain itu pada penelitian ini juga menggunakan analisis data harga satuan untuk setiap pekerjaan didapatkan harga yang betul-betul menggambarkan nilai sekarang.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bentuk Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2013) Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Tahapan dalam metode penelitian dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, memenuhi syarat, efektif dan efisien sehingga dapat mendukung keseluruhan dari proses pembuatan laporan tersebut.

Beberapa cara yang dilakukan dalam suatu penelitian merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan, memenuhi syarat, efisien dan ekonomis yang mendukung keseluruhan dari proses pembuatan suatu laporan. Pada penelitian ini metode penelitian yang akan digunakan adalah metode kuantitatif. Karena data yang disajikan berupa angka atau sesuatu yang dapat dihitung. Analisis data yang dilakukan menggunakan rumus-rumus atau teori perhitungan yang sudah ada sebelumnya.

Menurut Punch, (1998) Metode penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian empiris yang menggunakan data berbentuk angka atau sesuatu yang dapat dihitung. Fokusnya terletak pada proses pengumpulan serta analisis data dalam bentuk numerik.

3.2. Tahap Penelitian

Dalam melakukan penelitian tugas akhir ini ada berbagai tahapan-tahapan sebagai berikut :

- 1) Tahap pertama dalam penelitian ini di mulai dengan merumuskan masalah
- 2) Tahapan berikutnya setelah mengetahui permasalahannya, mengumpulkan studi pustaka yang di dapat dari buku-buku referensi, jurnal-jurnal serta artikel-artikel yang digunakan sebagai acuan dasar dalam penulisan tugas akhir ini.

- 3) Melakukan kajian terhadap metode analisis kelayakan finansial berdasarkan studi pustaka yang kemudian di dapat hasil perhitungan dari analisis data.
- 4) Setelah menganalisa data teknis dan data administrasi proyek yang didapat dari Dinas atau Instansi yang terkait, dapat diketahui hasil uji kelayakan finansialnya berupa nilai NVP, IRR, BCR, serta analisis sensitivitas.
- 5) Kemudian Kesimpulan didapat setelah perhitungan studi kasus/ uji kelayakan finansialnya.

Dalam suatu tahapan penelitian, terdapat desain penelitian yang berfungsi sebagai panduan bagi peneliti untuk memberikan gambaran rinci mengenai cara pelaksanaan penelitian hingga memperoleh hasil, termasuk penyajian atau penampilan rumus-rumus perhitungan untuk menganalisis data yang tersedia.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Kegiatan pengumpulan data dilakukan untuk menunjang pelaksanaan kegiatan. Dalam tahap pengumpulan data ini digunakan data kuantitatif yang memiliki sumber data secara primer dan sekunder. Data Primer merupakan data yang dikumpulkan sesuai keadaan kondisi yang ada dan dilakukan oleh pihak terkait yang telah melakukan survey dilokasi studi. Data sekunder merupakan data yang dikumpulkan dari instansi terkait dan dari berbagai pihak yang relevan. Data yang dibutuhkan antara lain :

1. Data Primer

Data primer adalah data yang bersumber pada hasil wawancara terstruktur terhadap responden, responden pada wawancara yang dilakukan yaitu pada Bapak Men (Kepala Desa), Bapak Jaswadi, Muryanto, dan ibu Sri (pemilik tanah yang terdampak embung). Pengumpulan data dilakukan dengan mendatangi lokasi survey secara langsung yang kemudian mengambil data- data yang diperlukan di lokasi tersebut yaitu tentang manfaat bangunan embung, dampak dibangunnya embung kaliombo.

2. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan mencari data-data dari berbagai sumber yang berkaitan dengan studi tersebut pencarian data juga dilakukan dengan mengumpulkan data-data dari instansi yang bersangkutan untuk mempermudah pengolahan data. Data yang berasal dari beberapa instansi terkait yaitu Dinas PU, Dinas Pertanian, dan Badan Pusat Statistik (BPS). Data yang diperlukan antara lain yaitu:

- 1) Desain Embung Kaliombo
- 2) Data Kelayakan Proyek
- 3) Rencana Anggaran Biaya (RAB)

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1 Biaya Pembangunan Embung

Menurut (Suryanto, 2011) menjelaskan terkait dengan biaya proyek dapat berupa:

- 1) Biaya konstruksi yaitu biaya yang dibayar kepada kontraktor untuk membangun suatu bangunan dengan perlengkapan yang ditetapkan.
- 2) Biaya rekayasa yaitu biaya untuk perencanaan perancangan dan manajemen konstruksi bangunan
- 3) Biaya pembebasan tanah dan pemukiman penduduk kembali yang lahannya dipergunakan untuk konstruksi
- 4) Biaya perataan tanah dan pengembangan lahan untuk perluasan areal tanam
- 5) Biaya operasi dan pemeliharaan yang dihitung sebagai biaya tahunan
- 6) Biaya tahunan; antara lain biaya bunga, depresiasi dan amortisasi
- 7) Biaya penggantian; yaitu biaya yang diperlukan untuk mengganti bagian-bagian proyek yang rusak atau aus selama umur ekonominya
- 8) Biaya lainnya seperti biaya administrasi, pajak, sunk cost

Biaya dapat dibedakan menjadi *tangible cost* dan *intangible cost*. *Tangible cost* adalah semua biaya yang dapat dinilai dengan uang. Sedangkan *intangible cost* adalah biaya yang tidak mudah untuk dinilai atau dikonversikan dengan uang.

Contoh *tangible cost* yaitu:

- 1) Biaya fasilitas insfrastuktur
- 2) Biaya pembebasan lahan
- 3) Pengurangan produksi dari lahan yang dibangun embung

Contoh *intangible cost* yaitu:

- 1) Kerusakan ekologi dan ekosistem
- 2) Pendangkalan saluran air/sungai

3.4.2 Manfaat

Pembangunan embung salah satu proyek pengembangan sumberdaya air yang dapat dirasakan pemanfaatannya secara langsung/utama (*direct/main benefit*) dan manfaat tidak langsung/manfaat kedua (*indirect/secondary benefit*). Menurut (Suryanto, 2011) *Tangible benefit* adalah manfaat yang langsung dapat dinikmati setelah proyek selesai, bisa diartikan juga manfaat yang dapat dinilai dengan uang. *Intangible benefit* adalah manfaat yang dinikmati secara berangsur-angsur dalam jangka waktu yang panjang.

Contoh *tangible benefit* yaitu:

- 1) Pembangunan PDAM
- 2) Penghasilan dari kegiatan turisme
- 3) Penambahan produksi dan perbaikan kualitas tanaman

Contoh *Intangible benefit* yaitu:

- 1) Tersediaanya air bersih
- 2) Pelestarian daerah penangkapan air
- 3) Pengurangan erosi
- 4) Menjaga air tanah
- 5) Mencegah banjir

3.5. Metode Pengolahan Data

Desain Embung Kaliombo diolah untuk menganalisis daerah dan batasan embung kaliombo guna mengetahui besar lahan, lahan sekitar embung, dan Sungai-sungai sekitar embung. Desain embung dapat membantu

menganalisis kelayakan proyek pada pembangunan embung, sehingga dapat dihitung biaya pengeluaran pembangunan embung.

Data kelayakan proyek digunakan dalam membantu menghitung rencana pengeluaran anggaran yang akan digunakan untuk pembangunan embung kaliombo. Data tersebut juga dapat mengantisipasi pembengkakan biaya pembangunan yang tak terduga, juga dapat digunakan untuk mengetahui kinerja Pembangunan proyek embung kaliombo.

Rencana anggaran biaya (RAB) diolah untuk menghitung kelayakan ekonomi teknik. Data tersebut juga dapat memiliki acuan apakah suatu bangunan bisa mengalami keuntungan atau mengalami kerugian. Pembangunan embung apabila tidak dapat dimanfaatkan bagi Masyarakat bisa dikatakan bahwa pembangunan embung tersebut merugi.

3.6. Metode Analisis Data

Pada tahapan ini dilakukan analisis dalam menilai baik atau tidaknya suatu proyek secara menyeluruh. Untuk mengetahui Tingkat kelayakan pembangunan Embung Kaliombo dapat dihitung menggunakan 4 parameter yaitu:

1. *Net Present Value* (NPV)

NPV merupakan selisih antara nilai sekarang (*present value*) dari keuntungan (*benefit*) dan nilai sekarang (*present value*) dari biaya (*cost*) (Kadariah, 1986). Metode ini menghitung antara selisih nilai sekarang investasi dengan nilai sekarang penerimaan-penerimaan kas bersih operasional maupun terminal *cash flow* di masa yang akan datang. Nilai NPV dapat dicari dengan :

Selisih Biaya dan Manfaat = Nilai manfaat – Nilai *cost*

- Jika $NPV \geq 0$, maka pengembangan embung layak untuk dilaksanakan
- Jika $NPV < 0$, maka pengembangan embung tidak layak untuk dilaksanakan.

Nilai sekarang didapatkan dengan menggunakan persamaan:

$$p = \frac{f}{(1 - i)^n}$$

P = nilai sekarang

F = nilai pada tahun ke-n

I = Tingkat suku bunga yang berlaku

2. *Benefit Cost Ratio (BCR)*

Perbandingan manfaat dan biaya merupakan parameter untuk analisis ekonomi, guna mengetahui apakah proyek itu menguntungkan atau tidak. Menurut (Giatman, 2006). Dalam hal ini penekanannya ditujukan kepada manfaat bagi kepentingan umum dan bukan keuntungan finansial suatu perusahaan. Berikut ini adalah rumus perbandingan manfaat dan biaya :

$$BCR = \frac{Pv \text{ Manfaat}}{Pv \text{ Biaya}}$$

Dimana :

Pv : Present Value

Proyek dapat dikatakan berhasil jika nilai $BCR > 1$, sedangkan jika nilai $BCR < 1$ maka proyek tersebut bisa di katakan gagal.

3. *Internal Rate of Return (IRR)*

Tingkat Pengembalian Bunga (Internal Rate of Return) merupakan tingkat suku bunga yang membuat manfaat dan biaya mempunyai nilai yang sama $B-C=0$ atau tingkat suku bunga yang membuat $B/C=1$. Apabila biaya dan manfaat tahunan konstan perhitungan IRR dapat dilakukan dengan dasar tahunan, tapi apabila tidak konstan dapat dilakukan dengan dasar nilai coba-coba (*trial and error*).

Perhitungan IRR ini dilakukan dengan mencari nilai *discount rate* sehingga nilai *present value* manfaat sama dengan nilai *present value* biaya, atau nilai $NPV = 0$. Apabila discount rate yang berlaku lebih besar dari nilai

IRR, maka proyek tersebut menguntungkan, namun apabila discount rate sama dengan nilai IRR maka proyek tersebut dikatakan impas

4. Analisis Sensitivitas

Analisis Sensitivitas bertujuan untuk melihat dan memperkirakan kondisi proyek jika ada sesuatu kesalahan dalam perhitungan biaya maupun manfaat sehingga mampu mengurangi resiko kerugian dengan menunjukkan beberapa Tindakan pencegahan yang harus dilakukan. Beberapa keadaan yang biasanya dilakukan dalam Analisa sensitivitas proyek pengairan adalah :

- 1) Terjadi 10% penurunan pada nilai *benefit* yang diperoleh.
- 2) Terjadi 10% kenaikan pada biaya proyek yang diperkirakan.
- 3) Tertundanya penyelesaian proyek selama dua tahun.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam analisis sensitivitas :

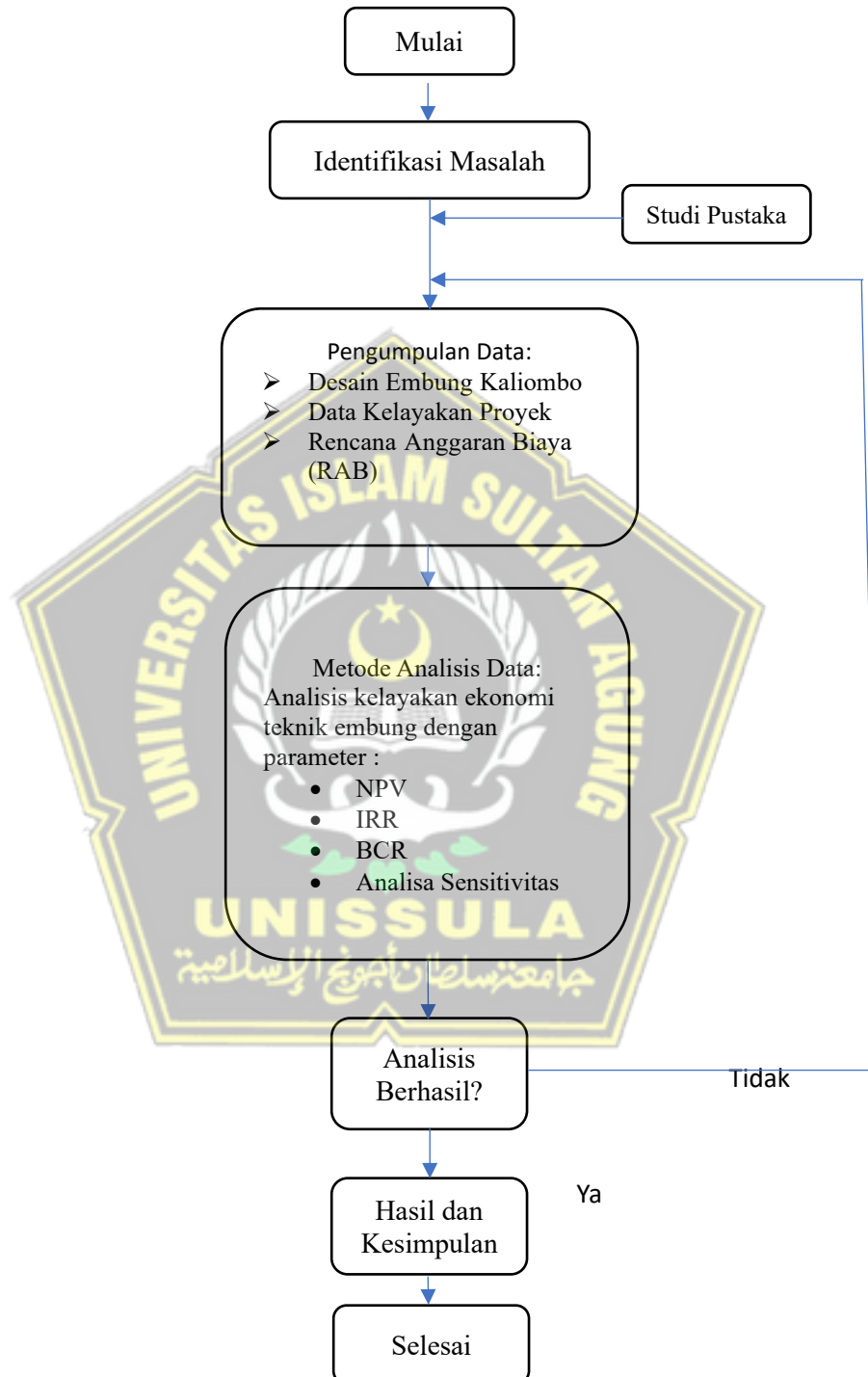
- 1) Terdapat (*Cost Over Run*), misalnya kenaikan dalam biaya kontruksi, hal ini terutama terjadi pada proyek yang biaya kontruksinya tinggi.
- 2) Perubahan dalam perbandingan harga terhadap tingkat harga umum.
- 3) Mundurnya waktu implementasi.
- 4) Kesalahan dalam memperkirakan hasil/manfaat proyek

Dari hasil Analisa terhadap beberapa keadaan di atas dapat diketahui elemen proyek yang merupakan elemen sensitive terhadap keberhasilan proyek.

3.7. Bagan Alir

Penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan sesuai dengan urutan kegiatan, maka di susun suatu bagan alir penelitian seperti pada Gambar 3.1. Pada bagan alir penelitian di mulai dari tahap persiapan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisis data, dan tahap penyusunan laporan. Tahap persiapan yaitu mengidentifikasi masalah dan studi pustaka. Tahap pengumpulan dan pengolahan data terdiri dari data primer dan data

sekunder diolah dan tahap analisis terdiri dari analisis stabilitas pelimpah, analisis kapasitas embung , dan analisis kelayakan embung.



Gambar 3.1. Bagan Alir

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Biaya Pembangunan

4.1.1. Biaya Modal (*Capital Cost*)

1. Biaya Langsung (*Direct Cos*)

Biaya ini merupakan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan rehabilitasi. Untuk pembangunan Embung Kaliombo, biaya langsung yang diperlukan terdiri dari:

- a. Biaya pekerjaan persiapan
- b. Biaya tubuh embung (galian dan timbunan)
- c. Biaya drainasi sekeliling embung
- d. Biaya bak penampung
- e. Biaya hidromekanikal
- f. Biaya nomenclature dan plat nama embung
- g. Biaya pembangunan inlet : dinding penahan, jembatan dan pintu air

Biaya langsung diatas akan menjadi biaya kontruksi yang ditawarkan pada kontraktor kecuali biaya pembebasan tanah. Biasanya biaya pembebasan tanah ditanggung oleh pemilik (*owner*). Berikut merupakan Volume Pekerjaan Embung Kaliombo dan Volume Pekerjaan Hidromrkanikal-nya. Pada volume pekerejaan hidromekanikal nantinya akan menjadi 1 ls (borongan) dalam perhitungan R.A.B. Rehabilitasi Embung Kaliombo.

Tabel 4.1. Volume Pekerjaan Embung Kaliombo

No.	Jenis Pekerjaan	Volume
A.	PEK. PERSIAPAN	
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	1.00 LS
2	Pembersihan Lokasi	2,400.00 m ²
3	Pengupasan	720.00 m ³
4	Kantor Sementara (Direksi Keet)	25.00 m ²
B.	TUBUH EMBUNG/TANGGUL	
1	Galian Tanah Biasa	654,762.30 m ³
2	Timbunan Tanah Dipadatkan	36,660.00 m ³
C.	DRAINASI DI SEKELILING EMBUNG	
1	Galian	840.00 m ³
2	Pasangan batu kali 1 : 4	2,800.00 m ³
D.	BAK PENAMPUNG	
1	Galian	2.05 m ³
2	Pasir Urug	1.03 m ³
3	Beton Rabat	1.03 m ³
4	Beton K225	2,71 m ³
5	Kran dia 3/4"	5.00 bh
6	Pipa HDPE dia. 75mm	75.00 m
E.	PEKERJAAN HIDROMEKANIKAL	
	Rehabilitasi pintu eksisting dll	1.00 ls
F.	LAIN-LAIN	
1	Nama Bangunan (nomenclatur)	1.00 ls
2	Plat Nama Embung	1.00 ls
	BANGUNAN INLET	
G.	PEKERJAAN DINDING PENAHAN	
1	Pekerjaan Galian (alat berat)	395.51 m ³
2	Pekerjaan Timbunan Kembali	316.41 m ²
3	Pekerjaan Beton Bertulang K225	136.80 m ³
H.	PEKERJAAN JEMBATAN	
1	Pekerjaan Beton Bertulang K225	3.24 m ³
I.	PEKERJAAN PINTU AIR	
1	Pasang Pintu Pembilas 1.2 x 2.0	1.00 bh
2	Pasang Pintu Intake 1.2 x 2.0	1.00 bh
3	Pasang Saringan Sampah	1.00 bh

Sumber : Laporan Akhir Rencana Induk Pengairan Irigasi Kabupaten Rembang

Tabel 4.2. Volume Pekerjaan Hidromekanikal Embung Kaliombo

No	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume
A	REHABILITASI PINTU EKSISTING		
1	Pintu Inlet (Pintu No.1)		
	Perbaikan Pondasi Sebelah Kanan	ls	1
	Perbaikan Daun Pintu	ls	1
	Modifikasi Hoist	ls	1
	Pengecatan Pintu & Hoist Deck (w/sand blasting)	m ²	5
2	Pintu Outlet (Pintu No.2)		
	Perbaikan Daun Pintu	ls	1
	Modifikasi Hoist	ls	1
	Pengecatan Pintu & Hoist Deck (w/sand blasting)	m ²	5
3	Pintu Bagi (Pintu No.3)		
	Perbaikan Daun Pintu	ls	2
	Modifikasi Hoist	ls	2
	Pengecatan Pintu & Hoist Deck (w/sand blasting)	m ²	10.2
4	Pintu Outlet (Pintu No.4)		
	Perbaikan Daun Pintu	ls	1
	Modifikasi Hoist	ls	1
	Pengecatan Pintu & Hoist Deck (w/sand blasting)	m ²	5.5
5	Pintu Outlet (Pintu No.5)		
	Bongkar Pondasi Pintu	ls	1
	Pasang Pondasi Pintu	ls	1
	Modifikasi Hoist	ls	1
	Pengecatan Pintu & Hoist Deck (w/sand blasting)	m ²	5
B	PENGADAAN PINTU BARU		
1	Pintu Inlet (Pintu No.6) : 1.0 x 1.5 m		
	Daun Pintu	set	3
	Kerangka Pengarah	set	3
	Alat Angkat & Katrol	set	3
2	Pintu Inlet (Pintu No.7) : 0.75 x 0.75 m		
	Daun Pintu	set	1
	Kerangka Pengarah	set	1
	Alat Angkat & Katrol	set	1
3	Pintu Inlet (Pintu No.8) : 1.0 x 1.0 m		
	Daun Pintu	set	2
	Kerangka Pengarah	set	2
	Alat Angkat & Katrol	set	2
4	Pintu Inlet (Pintu No.9) : 1.0 x 1.0 m		
	Daun Pintu	set	2
	Kerangka Pengarah	set	2
	Alat Angkat & Katrol	set	2

Sumber : Laporan Akhir Rencana Induk Pengairan Irigasi Kabupaten Rembang

2. Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya ini terdiri dari tiga komponen, yaitu:

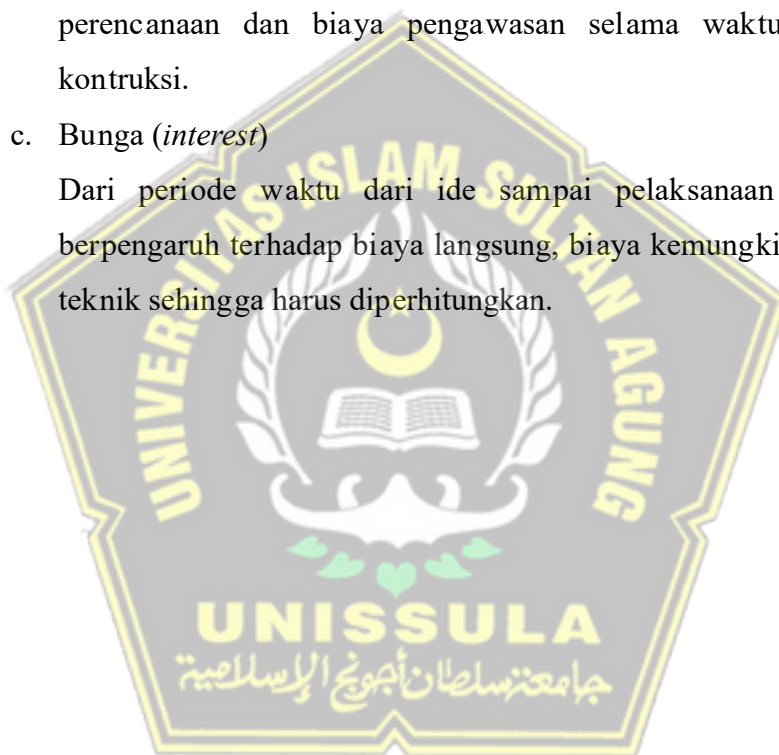
- a. Ada hal yang mungkin /hal yang tidak terduga (*contingenceis*) dari biaya langsung. Biaya langsung ini merupakan suatu angka prosentase dari biaya langsung yaitu sebesar 10%.

- b. Biaya teknik (*engineering cost*)

Biaya teknik adalah biaya untuk pembuatan desain mulai dari studi awal (*preliminary study*), pra studi kelayakan, studi kelayakan, biaya perencanaan dan biaya pengawasan selama waktu pelaksanaan konstruksi.

- c. Bunga (*interest*)

Dari periode waktu dari ide sampai pelaksanaan fisik, bunga berpengaruh terhadap biaya langsung, biaya kemungkinan dan biaya teknik sehingga harus diperhitungkan.



Tabel 4.3. Biaya Finansial Embung Kaliombo

No.	Jenis Pekerjaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah	Sub Total
A.	PEK. PERSIAPAN				
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	1.00 LS	Rp 10,000,000	Rp 10,000,000	
2	Pembersihan Lokasi	2,400.00 m ²	Rp 1,258	Rp 3,019,967	
3	Pengupasan	720.00 m ³	Rp 3,418	Rp 2,460,668	
4	Kantor Sementara (Direksi Keet)	25.00 m ²	Rp 1,635,341	Rp 40,883,531	Rp 56,364,167
B.	TUBUH EMBUNG/TANGGUL				
1	Galian Tanah Biasa	654,762.30 m ³	Rp 20,100	Rp 13,160,722,230	
2	Timbunan Tanah Dipadatkan	36,660.00 m ³	Rp 18,391	Rp 674,195,730	Rp 13,834,917,960
C.	DRAINASI DI SEKELILING EMBUNG				
1	Galian	840.00 m ³	Rp 20,100	Rp 16,884,000	
2	Pasangan batu kali 1 : 4	2,800.00 m ³	Rp 413,498	Rp 1,157,794,224	Rp 1,174,678,224
D.	BAK PENAMPUNG				
1	Galian	2.05 m ³	Rp 20,100	Rp 41,205	
2	Pasir Urug	1.03 m ³	Rp 60,000	Rp 61,800	
3	Beton Rabat	1.03 m ³	Rp 597,739	Rp 615,671	
4	Beton K225	2.71 m ³	Rp 605,754	Rp 1,641,594	
5	Kran dia 3/4"	5.00 bh	Rp 34,350	Rp 171,750	
6	Pipa HDPE dia. 75mm	75.00 m	Rp 150,000	Rp 11,250,000	Rp 13,782,020
E.	PEKERJAAN HIDROMEKANIKAL				
	Rehabilitasi pintu eksisting dll	1.00 ls	Rp 469,662,600	Rp 469,662,600	Rp 469,662,600
F.	LAIN-LAIN				
1	Nama Bangunan (nomenclatur)	1.00 ls	Rp 500,000	Rp 500,000	
2	Plat Nama Embung	1.00 ls	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 1,000,000
	BANGUNAN INLET				
G.	PEKERJAAN DINDING PENAHAN				
1	Pekerjaan Galian (alat berat)	395.51 m ³	Rp 37,141	Rp 14,689,722	
2	Pekerjaan Timbunan Kembali	316.41 m ³	Rp 18,391	Rp 5,818,938	
3	Pekerjaan Beton Bertulang K225	136.80 m ³	Rp 2,688,596	Rp 367,799,949	Rp 388,308,609
H.	PEKERJAAN JEMBATAN				
1	Pekerjaan Beton Bertulang K225	3.24 m ³	Rp 2,688,596	Rp 8,711,051	Rp 8,711,051
I.	PEKERJAAN PINTU AIR				
1	Pasang Pintu Pembilas 1.2 x 2.0	1.00 bh	Rp 31,775,876	Rp 31,775,876	
2	Pasang Pintu Intake 1.2 x 2.0	1.00 bh	Rp 31,775,876	Rp 31,775,876	
3	Pasang Saringan Sampah	1.00 bh	Rp 1,275,792	Rp 1,275,792	Rp 64,827,544
TOTAL BIAYA KONSTRUKSI					Rp 16,012,252,176
J.	Biaya Tak Terduga (5%)				Rp 800,612,609
Total Biaya Dasar					Rp 16,812,864,784
PPN (10%)					Rp 1,681,286,478
Total Biaya Proyek					Rp 18,494,151,263
Dibulatkan					Rp 18,494,151,000

Sumber : Laporan Akhir Rencana Induk Pengairan Irigasi Kabupaten Rembang

4.1.2. Biaya Ekonomi Investasi Proyek

Total biaya yang disebutkan di atas mewakili nilai finansial dari berbagai komponen biaya. Namun, dalam analisis ekonomi, hanya komponen spesifik yaitu Biaya Konstruksi, Biaya Penggantian, dan Biaya Operasi dan Pemeliharaan yang dipertimbangkan, dan komponen-komponen ini disesuaikan dengan menerapkan faktor konversi. Faktor ini digunakan untuk mengubah nilai finansial menjadi nilai ekonomi, karena harga finansial seringkali mengandung distorsi seperti subsidi, pajak, atau pengaruh terkait kebijakan lainnya yang tidak mencerminkan biaya ekonomi yang sebenarnya.

Tujuan faktor konversi adalah untuk menyelaraskan biaya dengan biaya peluangnya, sehingga menghasilkan ukuran dampak ekonomi yang lebih akurat. Dalam analisis keuangan, istilah harga pasar digunakan untuk mewakili nilai transaksi aktual. Sebaliknya, analisis ekonomi menggunakan harga bayangan (juga disebut harga akuntansi) yang bertujuan untuk menangkap nilai sosial atau ekonomi riil dari biaya dan manfaat. Perbedaan faktor konversi biasanya dipengaruhi oleh variasi biaya tenaga kerja terampil dan pembayaran transfer.

Tabel 4.4. Faktor Konversi Harga Finansial ke Harga Ekonomi

No.	Kegiatan	Faktor Konversi
1.	Pekerjaan sipil <i>headworks</i>	0,79 – 0,90
2.	Saluran induk dan sekunder	0,82
3.	Penggarapan lahan pertanian	0,75 – 0,85
4.	Pencetakan swas, peralatan lahan	0,72 – 0,85
5.	Kantor, bangunan	0,94 – 0,95
6.	Pembebasan tanah	0,00
7.	Pajak	0,00
8.	Administrasi	0,95
9.	O & P	0,85
10.	Jasa Konsultan	0,90
11.	Penahan erosi lahan	0,86
12.	Drainase	0,87

Sumber : Ekonomi Teknik Sumber Daya Air

Pendanaan konstruksi pada Rehabilitasi yang ada pada Embung Kaliombo diantaranya meliputi pekerjaan utama dan pekerjaan pendukung. Dalam perhitungan biaya ekonomi dari biaya finansial diperlukan faktor

konversi. Faktor konversi yang digunakan sesuai dengan tabel di atas dengan rincian sebagai berikut :

1. Biaya konstruksi embung dan fasilitas pelengkapanya ditetapkan sebesar 80%.
2. Biaya Operasi dan Pemeliharaan ditetapkan sebesar 85 %. Berdasarkan asumsi faktor konversi yang telah diuraikan dimuka, maka dapat disusun biaya ekonomi proyek.

Contoh perhitungan konversi harga finansial ke harga ekonomi pada Pekerjaan Persipan Mobilisasi dan Demobilisasi :

1. Harga Satuan Mobilisasi dan Demobilisasi = Rp.10.000.000,-
2. Jumlah Biaya Finansial Konstruksi = Vol. Pekerjaan x Harga Satuan
= 1,00 ls x Rp. 10.000.000,-
= Rp. 10.000.000,-
3. Jumlah Biaya Ekonomi Kostruksi = Faktor Konversi x Jum. Biaya Finasial Konstruksi
= 0,80 x Rp. 10.000.000,-
= Rp. 8.000.000,-

Tabel 4.5. Biaya Ekonomi Embung Kaliombo

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah	Konversi	Jumlah	Sub Total
A.	PEK. PERSIAPAN				
1	Mobilisasi dan Demobilisasi	Rp 10,000,000	0.80	Rp 8,000,000	
2	Pembersihan Lokasi	Rp 3,019,967	0.80	Rp 2,415,974	
3	Pengupasan	Rp 2,460,668	0.80	Rp 1,968,535	
4	Kantor Sementara (Direksi Keet)	Rp 40,883,531	0.80	Rp 32,706,825	Rp 45,091,334
B.	TUBUH EMBUNG/TANGGUL				
1	Galian Tanah Biasa	Rp 13,160,722,230	0.80	Rp 10,528,577,784	
2	Timbunan Tanah Dipadatkan	Rp 674,195,730	0.80	Rp 539,356,584	Rp 11,067,934,368
C.	DRAINASI DI SEKELILING EMBUNG				
1	Galian	Rp 16,884,000	0.80	Rp 13,507,200	
2	Pasangan batu kali 1 : 4	Rp 1,157,794,224	0.80	Rp 926,235,379	Rp 939,742,579
D.	BAK PENAMPUNG				
1	Galian	Rp 41,205	0.80	Rp 32,964	
2	Pasir Urug	Rp 61,800	0.80	Rp 49,440	
3	Beton Rabat	Rp 615,671	0.80	Rp 492,537	
4	Beton K225	Rp 1,641,594	0.80	Rp 1,313,275	
5	Kran dia 3/4"	Rp 171,750	0.80	Rp 137,400	
6	Pipa HDPE dia. 75mm	Rp 11,250,000	0.80	Rp 9,000,000	Rp 11,025,616
E.	PEKERJAAN HIDROMEKANIKAL	Rp 469,662,600	0.80	Rp 375,730,080	Rp 375,730,080
	Rehabilitasi pintu eksisting dll				
E.	LAIN-LAIN				
1	Nama Bangunan (nomenclatur)	Rp 500,000	0.80	Rp 400,000	
2	Plat Nama Embung	Rp 500,000	0.80	Rp 400,000	Rp 800,000
	BANGUNAN INLET				
F.	PEKERJAAN DINDING PENAHAN				
1	Pekerjaan Galian (alat berat)	Rp 14,689,722	0.80	Rp 11,751,777	
2	Pekerjaan Timbunan Kembali	Rp 5,818,938	0.80	Rp 4,655,150	
3	Pekerjaan Beton Bertulang K225	Rp 367,799,949	0.80	Rp 294,239,959	Rp 310,646,887
G.	PEKERJAAN JEMBATAN				
1	Pekerjaan Beton Bertulang K225	Rp 8,711,051	0.80	Rp 6,968,841	Rp 6,968,841
H.	PEKERJAAN MEKANIKAL (PINTU AIR)				
1	Pasang Pintu Pembilas 1.2 x 2.0	Rp 31,775,876	0.80	Rp 25,420,701	
2	Pasang Pintu Intake 1.2 x 2.0	Rp 31,775,876	0.80	Rp 25,420,701	
3	Pasang Saringan Sampah	Rp 1,275,792	0.80	Rp 1,020,634	Rp 51,862,035
TOTAL BIAYA KONSTRUKSI					Rp 12,809,801,741
J.	Biaya Tak Terduga (5%)				Rp 640,490,087
Total Biaya Dasar					Rp 13,450,291,828
PPN (10%)					Rp 1,345,029,183
Total Biaya Proyek					Rp 14,795,321,010
Dibulatkan					Rp 14,795,321,000

4.1.3. Biaya Tahunan (*Annual Cost*)

Ketika sebuah proyek selesai dibangun merupakan waktu awal dari umur proyek sesuai dengan waktu detail desain. Pemanfaatan proyek dapat dilaksanakan. Selama pemanfaatan, masih diperlukan biaya sampai umur proyek selesai. Biaya yang diperlukan sepanjang umur proyek inilah yang disebut sebagai biaya tahunan. Total Biaya O&P Tahunan akan dikonversikan menjadi Harga Ekonomi, untuk O&P (Operasi dan Pemeliharaan) nilai konversi sebesar 0,85. Contoh perhitungan biaya tahunan adalah sebagai berikut :

1. Total Biaya operasi = Rp. 33.300.000,-
2. Biaya pemeliharaan = 0,20% x Rp. 33.300.000,-
= Rp. 36.988.302,-
3. Total Biaya O&P Tahunan = Rp. 70.288.302,-
4. Total Harga Ekonomi O&P = 0,85% x Rp. 70.288.302,-
= Rp. 59.745.056,-

Tabel 4.6. Biaya Operasi dan Pemeliharaan

No	Uraian	Satuan	Volume	Harga Satuan	Harga
1	Biaya Operasional				
	Tenaga Ahli	orang	1	Rp 12,600,000	Rp 12,600,000
	Tenaga Administratif	orang	1	Rp 9,900,000	Rp 9,900,000
	Tenaga PPA	orang	1	Rp 10,800,000	Rp 10,800,000
	Total Biaya Operasional				Rp 33,300,000
2	Biaya Pemeliharaan	%	0.2	Rp 18,494,151,000	Rp 36,988,302
3	Total Biaya O&P Tahunan				Rp 70,288,302
4	Total Biaya Ekonomi O & P Tahunan	Faktor Konversi	0.85		Rp 59,745,056.70

Keterangan :

1. Harga : Volume x Harga Satuan
2. Biaya Pemeliharaan : 0,20% x Total Biaya Konstruksi
3. Total Biaya O&P Tahunan : Total Biaya Operasi + Total Biaya Pemeliharaan
4. Total Biaya Ekonomi O&P Tahunan : 0.85 x Total Biaya O&P Tahunan

4.1.4. Analisa Pendapatan Harga Air Baku Terhadap Manfaat Air Baku

Agar perhitungan analisa ekonomi lebih mudah dan mendekati kenyataan maka harus dihitung pada titik waktu yang sama. Dalam studi ini baik analisa harga air baku ataupun analisa manfaat dijadikan nilai sekarang (*present value*). Tahun dasar yang digunakan adalah tahun selesainya pengerjaan proyek, yaitu tahun 2025. Pelaksanaan proyek diperkirakan selama satu tahun, dimulai tahun 2026 sedangkan manfaat yang dihasilkan dari adanya proyek ini selama 18 tahun. Apabila suku bunga yang berlaku saat ini sebesar 11% maka *present value* untuk biaya dan manfaat adalah sebagai berikut.

1. Biaya (*Cost*) Proyek

Untuk memperoleh *present value* biaya modal digunakan faktor konversi F/P, karena biaya modal merupakan pembayaran tunggal/ *Single-Payment Present Worth Factor*, hal ini ditandai dengan masa konstruksi selama satu tahun. Besarnya nilai faktor konversi diketahui dari tabel faktor bunga. Besar biaya proyek yang sudah di konversikan menjadi harga ekonomi sebesar Rp. 14.795.321.000,-, maka :

$$\begin{aligned}\text{PV Biaya Modal} &= \text{Biaya Modal (ekonomi)} \times (F/P, 11, 1) \\ &= \text{Rp. } 14.795.321.000,- \times 1,116 \\ &= \text{Rp. } 16.516.756.598,-\end{aligned}$$

2. Biaya (*Cost*) O&P

Biaya O&P dikeluarkan setiap tahun atau disebut *Annuity* dengan periode 18 tahun dan bunga 11 %. Sehingga untuk mendapatkan present valuenya digunakan faktor konversi P/A.

Besar biaya O&P tiap tahun yang sudah di konversikan menjadi harga ekonomi sebesar Rp. 59.745.056,-, maka :

$$\begin{aligned}\text{PV Biaya O\&P} &= \text{Biaya O\&P (ekonomi)} \times (P/A, 11, 18) \\ &= \text{Rp. } 59.745.056,- \times 7,438 \\ &= \text{Rp. } 444.383.731,-\end{aligned}$$

3. Manfaat (*Benefit*) Air Baku untuk Menetapkan Harga Air Baku

Manfaat air baku dihitung untuk menetapkan harga air baku dengan parameter $B/C > 1$ dengan tingkat kenaikan inflasi harga air baku 20% per tiga tahun dari harga yang telah ditetapkan oleh PDAM (secagai acuan) sebesar Rp. 591,-/m³.

Kenaikan Inflasi Harga Air Baku 20% per 3 tahun, :

- a. 2025 : Rp. 591,-/m³
- b. 2026 – 2028 : Rp. 709,-/m³
- c. 2029 – 2031 : Rp. 851,-/m³
- d. 2032 – 2034 : Rp. 1021,-/m³
- e. 2035 – 2037 : Rp. 1225,-/m³
- f. 2038 – 2040 : Rp. 1470,-/m³
- g. 2041 – 2043 : Rp. 1764,72,-/m³

Contoh perhitungan manfaat air baku Tahun 2032-2034, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Benefit1} &= \text{Keb. Air Baku (m}^3 \text{ /thn)} \times \text{Harga Air} \\ &= 6.551.268,061 \text{ m}^3 \text{ /thn} \times \text{Rp.1021,25,-/ m}^3 \\ &= \text{Rp. 6.690.469.405,10,-}\end{aligned}$$

Nilai PV manfaat diatas merupakan nilai present pada saat tahun 2025, agar nilai tersebut menjadi nilai present pada tahun dasar (tahun 2025) maka digunakan faktor konversi P/F dengan periode 3 tahun, sehingga

$$\begin{aligned}\text{PV Benefit2} &= \text{PV Benefit1} \times (P/F, 11, 3) \\ &= \text{Rp. 6.690.469.405,10} \times 2,444 \\ &= \text{Rp. 16.354.183.413,-}\end{aligned}$$

Jadi PV manfaat untuk manfaat PLTMH per tiga tahun (tahun kedua) sebesar Rp. 16.354.183.413,-. Besar PV manfaat untuk tahun berikutnya tertera pada Tabel 4.15-4.16

4. Menetapkan Harga Air Baku

Menetapkan Harga Air Baku dengan parameter $B/C > 1$ dengan tingkat kenaikan inflasi harga air baku 20% per tiga tahun dari harga yang telah ditetapkan oleh PDAM (secagai acuan) sebesar Rp. 591,-/m³.

Contoh perhitungan pada tahun 2032-2034 :

$$\begin{aligned}
\text{Harga Air} &= \text{Rp. } 1021,-/ \text{ m}^3 \\
\text{PV Benefit}_2 &= \text{Rp. } 16.354.183.413,- \\
\text{PV Biaya (Cost)} &= \text{Rp. } 16.511.578.236,- \\
\text{PV Biaya O\&P} &= \text{Rp. } 444.383.731,- \\
\text{Total Biaya (Cost)} &= \text{PV Biaya (Cost)} + \text{PV Biaya O\&P} \\
&= \text{Rp. } 16.511.578.236,- + 444.383.731,- \\
&= \text{Rp. } 16.955961.967,- \\
\text{B/C Ratio} &= \text{PV Benefit}_2 / \text{Total Biaya (Cost)} \\
&= \text{Rp. } 16.354.183.413,- / \text{Rp. } 16.955961.967,- \\
&= 0,965
\end{aligned}$$

Untuk mendapatkan harga air baku, dengan parameter B/C=1 (sebagai acuan) maka didapatkan harga air baku antara 2032-2034 s/d 2035 – 2037, sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
\text{B/C 2017-2019} &= 0,965 \\
\text{Harga air} &= \text{Rp. } 1021,-/ \text{ m}^3 \\
\text{B/C 2035 – 2037} &= 1,157 \\
&= \text{Rp. } 1225,-/ \text{ m}^3
\end{aligned}$$

Maka didapat harga air pada B/C = 1, adalah Rp. 1058,-/ m³, agar PV Benefit Total didapatkan B/C > 1, maka dari harga acuan diturunkan 20%.

Tabel 4.7. Harga Air Baku

	Harga Air
Alternatif I	677.65
Alternatif II	847.06
Alternatif III	1058.83

Tabel 4.8.

Manfaat (*Benefit*) Tahunan dengan Kenaikan Harga Air 20%/3 Tahun

No	Tahun	Kebutuhan Air Baku		Harga Jual Air Rp./m ³	Manfaat Tahunan Rp./Thn
		m ³ /dt	m ³ /thn		
1	2025	0.208	6,551,268.061	591.00	3,871,799,424.25
2	2026	0.208	6,551,268.061	709.20	4,646,159,309.10
3	2027	0.208	6,551,268.061	709.20	4,646,159,309.10
4	2028	0.208	6,551,268.061	709.20	4,646,159,309.10
5	2029	0.208	6,551,268.061	851.04	5,575,391,170.91
6	2030	0.208	6,551,268.061	851.04	5,575,391,170.91
7	2031	0.208	6,551,268.061	851.04	5,575,391,170.91
8	2032	0.208	6,551,268.061	1021.25	6,690,469,405.10
9	2033	0.208	6,551,268.061	1021.25	6,690,469,405.10
10	2034	0.208	6,551,268.061	1021.25	6,690,469,405.10
11	2035	0.208	6,551,268.061	1225.50	8,028,563,286.12
12	2036	0.208	6,551,268.061	1225.50	8,028,563,286.12
13	2037	0.208	6,551,268.061	1225.50	8,028,563,286.12
14	2038	0.208	6,551,268.061	1470.60	9,634,275,943.34
15	2039	0.208	6,551,268.061	1470.60	9,634,275,943.34
16	2040	0.208	6,551,268.061	1470.60	9,634,275,943.34
17	2041	0.208	6,551,268.061	1764.72	11,561,131,132.01
18	2042	0.208	6,551,268.061	1764.72	11,561,131,132.01
19	2043	0.208	6,551,268.061	1764.72	11,561,131,132.01
				Jumlah Total	142,279,770,163.97
				Rerata	7,488,408,956.00

Tabel 4.9. PV Manfaat (*Benefit*)²/ 3 Tahun

No	Tahun	Manfaat Tahunan Rp./Thn	Faktor Konversi	PV Manfaat
1	2025	3,871,799,424.25	P/A (11,2) : 2.4444	9,464,226,512.673
2	2026-2028	4,646,159,309.10	P/A (11,2) : 2.4444	11,357,071,815.15
3	2029-2031	5,575,391,170.91	P/A (11,2) : 2.4444	13,628,486,178.18
4	2032-2034	6,690,469,405.10	P/A (11,2) : 2.4444	16,354,183,413.82
5	2035-2037	8,028,563,286.12	P/A (11,2) : 2.4444	19,625,020,096.58
6	2038-2040	9,634,275,943.34	P/A (11,2) : 2.4444	23,550,024,115.90
7	2041-2043	11,561,131,132.01	P/A (11,2) : 2.4444	28,260,028,939.08
			Jumlah Total	122,239,041,071.35
			Rerata	17,462,720,153.05

Tabel 4.10.Manfaat (*Benefit*) Air Baku untuk Menetapkan Harga Air Baku

Tahun	2025	2026 - 2028	2029 – 2031	2032 - 2034
Harga Air	591	709,2	851,04	1021,25
BENEFIT				
Benefit Air Baku	3871799424	4646159309	5575391171	6690469405
PV Benefit	9464226513	11357071815	13628486178	16354183414
COST				
Biaya Modal	14795321000	14795321000	14795321000	14795321000
F/P (11,1)	1,116	1,116	1,116	1,116
PV Biaya Modal	16516756598	16516756598	16516756598	16516756598
Biaya O&P	59745056,7	59745056,7	59745056,7	59745056,7
P/A (11,18)	7,438	7,438	7,438	7,438
PV Biaya O&P	444383731,7	444383731,7	444383731,7	444383731,7
Total Cost	16961140330	16961140330	16961140330	16961140330
B/C Ratio	0,558	0,67	0,804	0,964

Tahun	2035-2037	2038-2040	2041-2043
Harga Air	1225,5	1470,6	1764,72
BENEFIT			
Benefit Air Baku	8028563286	9634275943	11561131132
PV Benefit	19625020097	23550024116	28260028939
COST			
Biaya Modal	14795321000	14795321000	14795321000
F/P (11,1)	1,116	1,116	1,116
PV Biaya Modal	16516756598	16516756598	16516756598
Biaya O&P	59745056,7	59745056,7	59745056,7
P/A (11,18)	7,438	7,438	7,438
PV Biaya O&P	444383731,7	444383731,7	444383731,7
Total Cost	16961140330	16961140330	16961140330
B/C Ratio	1,157	1,388	1,666

4.2. Analisa Manfaat

Keuntungan atau manfaat (*benefit*) proyek adalah peningkatan pendapatan bersih (*Net Incremental Benefit*), yaitu selisih antara pendapatan bersih pada saat mendatang “dengan proyek” dan “tanpa proyek” termasuk penurunan kerugian bersih, yaitu selisih antara kerugian pada saat mendatang “dengan proyek” dan “tanpa proyek”. Komponen yang biasa dipakai sebagai dasar perhitungan benefit proyek dihitung berdasarkan 3 keadaan yaitu :

- a. Keadaan saat ini (*present condition*).
- b. Keadaan saat mendatang tanpa proyek (*future without project*).
- c. Keadaan saat mendatang dengan proyek (*future with project*).

Dari komponen-komponen tersebut di atas dapat diperkirakan besarnya keuntungan bersih (*net benefit*), yaitu pendapatan/keuntungan dikurangi biaya yang dikeluarkan. Untuk mendapatkan gambaran yang mendekati kenyataan, harga-harga dalam analisis ekonomi dihitung berdasarkan titik waktu yang sama, bisa di awal proyek (*present value*) maupun di akhir umur proyek (*future value*).

4.2.1. Manfaat Langsung (*Dirrect Benefit*)

Manfaat langsung merupakan manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya pembangunan Embung Kaliombo. Dalam analisa manfaat proyek ini ada dua manfaat langsung yang didapat yaitu *benefit* melalui air baku dan *benefit* melalui pertanian (irigasi tambak).

1. Manfaat (*Benefit*) Air Baku

- a. Kondisi Ketersediaan Air Baku Saat ini (*Existing*)

Ketersediaan air baku saat ini masih kurang untuk memenuhi kebutuhan penduduk, terutama pada daerah sekitar embung. Hal ini disebabkan karena, Embung Kaliombo tidak dapat berfungsi secara optimal terutama saat musim kemarau. Selain itu, kebutuhan air lebih difokuskan untuk irigasi.

b. Kondisi Ketersediaan Air Baku Dengan Adanya Embung

Dengan direhabilitasinya embung, diharapkan dapat menambah pasokan air baku ke Kabupaten Rembang menjadi lebih terjamin kontinuitas ketersediaannya baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau.

Berdasarkan ketersediaan air kondisi saat ini (*existing*) dan kondisi dengan adanya proyek rehabilitasi embung, maka dapat dihitung manfaat ekonomi. Konstruksi dilaksanakan selama 1 (satu) tahun dan embung mulai digunakan (mulai memberikan manfaat) yaitu pada tahun kedua. Untuk mengetahui lebih lengkap mengenai benefit air baku dari tiga alternatif akan disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 4.11. Manfaat (*Benefit*) Air Baku Alternatif 1 (80%)

No	Keterangan	Satuan	Manfaat
1	Tarif Beli Air Baku	Rp./m ³	678
2	Kebutuhan Air Rata - Rata	m ³ /dt	0.166
		m ³ /thn	5,241,283
3	Pendapatan per Tahun	Rp./Th	3,551,749,999
4	Biaya Produksi dan O&P	Rp./thn	887,937,500
5	Keuntungan per Tahun	Rp./thn	2,663,812,500

Keterangan :

- Harga Air Baku
- Kebutuhan Air Rata-rata : $0,166 \times 365 \times 60 \times 60 \times 24$ (m³/thn)
- Pendapatan per tahun : $(1) \times (2)$ (Rp./Th)
- Biaya Produksi dan O&P : $25\% \times (5)$ (Rp./Th)
- Keuntungan Per tahun : $(3) - (5)$

Tabel 4.12. Manfaat (*Benefit*) Air Baku Alternatif 2 (50%)

No	Keterangan	Satuan	Manfaat
1	Tarif Beli Air Baku	Rp./m ³	847
2	Kebutuhan Air Rata - Rata	m ³ /dt	0.104
		m ³ /thn	3,276,590
3	Pendapatan per Tahun	Rp./Th	2,775,472,510
4	Biaya Produksi dan O&P	Rp./thn	693,868,128
5	Keuntungan per Tahun	Rp./thn	2,081,604,383

Keterangan :

- a. Harga Air Baku
- b. Kebutuhan Air Rata-rata : $0,104 \times 365 \times 60 \times 60 \times 24$ (m³/thn)
- c. Pendapatan per tahun : (1) x (2) (Rp./Th)
- d. Biaya Produksi dan O&P : 25% x (5) (Rp./Th)
- e. Keuntungan Per tahun : (3) – (5)

Tabel 4.13. Manfaat (*Benefit*) Air Baku Alternatif 3 (20%)

No	Keterangan	Satuan	Manfaat
1	Tarif Beli Air Baku	Rp./m ³	1,059
2	Kebutuhan Air Rata - Rata	m ³ /dt	0.042
		m ³ /thn	1,308,744
3	Pendapatan per Tahun	Rp./Th	1,385,732,786
4	Biaya Produksi dan O&P	Rp./thn	346,433,196
5	Keuntungan per Tahun	Rp./thn	1,039,299,589

Keterangan :

- a. Harga Air Baku
- b. Kebutuhan Air Rata-rata : $0,042 \times 365 \times 60 \times 60 \times 24$ (m³/thn)
- c. Pendapatan per tahun : (1) x (2) (Rp./Th)
- d. Biaya Produksi dan O&P : 25% x (5) (Rp./Th)
- e. Keuntungan Per tahun : (3) – (5)

2. Manfaat (*Benefit*) Pertanian

Keuntungan yang diperoleh dari hasil pertanian adalah dari pendapatan bersih petani dari tanaman yang dihasilkan. Pola tata tanam yang digunakan adalah Padi – Padi – Ikan. Benefit untuk pertanian akan disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 4.14. Manfaat (*Benefit*) Padi per Hektar

No	Keterangan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
A	TOTAL PRODUKSI				
	Hasil Produksi	Kg	2830	Rp 1,575	Rp 4,457,250
B	BIAYA PRODUKSI				
1	Bibit	Kg	40	Rp 1,100	Rp 44,000
2	Pupuk				
	Urea	Kg	300	Rp 1,050	Rp 315,000
	SP 36	Kg	100	Rp 1,100	Rp 110,000
	KCL	Kg	50	Rp 1,100	Rp 55,000
3	Obat-obatan				
	Pestisida	Lt	1	Rp 51,000	Rp 51,000
	PPC	Lt	2	Rp 31,400	Rp 62,800
4	Upah Tenaga Kerja				
	Persemaian	org/hr	6	Rp 6,000	Rp 36,000
	Pengolahan Lahan	Ha	1	Rp 200,000	Rp 200,000
	Perbaikan Pematang	org/hr	8	Rp 13,500	Rp 108,000
	Cabut bibit	org/hr	6	Rp 13,500	Rp 81,000
	Menanam	org/hr	10	Rp 13,500	Rp 135,000
	Menyiangi I	org/hr	8	Rp 13,500	Rp 108,000
	Memupuk I	org/hr	6	Rp 13,500	Rp 81,000
	Pemberantasan Hama	org/hr	4	Rp 13,500	Rp 54,000
	Menyiangi II	org/hr	8	Rp 13,500	Rp 108,000
	Memupuk II	org/hr	6	Rp 13,500	Rp 81,000
	Panen	org/hr	8	Rp 13,500	Rp 108,000
	Merontok	org/hr	8	Rp 13,500	Rp 108,000
	Pembersihan	org/hr	2	Rp 13,500	Rp 27,000
	Pengangkutan hasil Panen	org/hr	2	Rp 13,500	Rp 27,000
5	Lain-lain				
	Karung/Glangsi	Lbr	120	Rp 800	Rp 96,000
	Asumsi Harga Air	Bln	4	Rp 95	Rp 380
C.	TOTAL BIAYA PRODUKSI	Rp.			Rp 1,996,180
D	PENDAPATAN BERSIH	Rp./Ha			Rp 2,461,070

Keterangan :

Keterangan

Satuan

Volume

Harga Satuan (Rp.)

Harga Total (Rp.) : Volume x Harga Satuan (Rp.)

Tabel 4.15. Manfaat (*Benefit*) Ikan per Hektar

No	Keterangan	Satuan	Volume	Harga Satuan	Harga Total
A	TOTAL PRODUKSI				
	Hasil Produksi	Kg	2270	Rp 1,575	Rp 3,575,250
B	BIAYA PRODUKSI				
1	Benih	Kg	20	Rp 900	Rp 18,000
2	Pupuk				
	Urea	Kg	400	Rp 1,050	
	TSP	Kg	150	Rp 1,200	
	ZK	Kg	100	Rp 2,100	
1	Upah Tenaga Kerja				
	Pengolahan Lahan	Ha	1	Rp 211,000	Rp 211,000
	Penebaran nener	org/hr	18	Rp 15,000	Rp 270,000
	Pemeliharaan	org/hr	24	Rp 15,000	Rp 360,000
	Perawatan	org/hr	10	Rp 15,000	Rp 150,000
	Pemberantasan Hama	org/hr	6	Rp 15,000	Rp 90,000
	Pemupukan	org/hr	16	Rp 15,000	Rp 240,000
	Pengeburan	org/hr	10	Rp 15,000	Rp 150,000
	Panen	org/hr	20	Rp 15,000	Rp 300,000
	Pengangkutan hasil Panen	org/hr	2	Rp 15,000	Rp 30,000
	Lain-lain				
	Karung/Glangsi	Lbr	180	Rp 800	Rp 144,000
2	Asumsi Harga Air	Bln	3	Rp 95	Rp 285
C	TOTAL BIAYA PRODUKSI				Rp 1,963,285
D	PENDAPATAN BERSIH				Rp 1,611,965

Keterangan :

- Keterangan
- Satuan
- Volume
- Harga Satuan (Rp.)
- Harga Total (Rp.) : Volume x Harga Satuan (Rp.)

Tabel 4.16. Manfaat (*Benefit*) Air Irigasi

Musim Tanam	Keterangan	Luas Lahan			Keuntungan Bersih (per hektar)			Keuntungan Total		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	2	3			4			5		
I	Padi	112	182	242	Rp 2,461,070	Rp 2,461,070	Rp 2,461,070	Rp 275,639,840	Rp 447,914,740	Rp 595,578,940
II	Padi	112	182	242	Rp 2,461,070	Rp 2,461,070	Rp 2,461,070	Rp 275,639,840	Rp 447,914,740	Rp 595,578,940
III	Tambak (Bandeng)	56	91	121	Rp 1,611,965	Rp 1,611,965	Rp 1,611,965	Rp 90,270,040	Rp 146,688,815	Rp 195,047,765
Total					Rp 6,534,105	Rp 6,534,105	Rp 6,534,105	Rp 641,549,720	Rp 1,042,518,295	Rp 1,386,205,645

Keterangan :

- Musim tanam
- Jenis tanaman
- Luas lahan (Ha)
- Keuntungan bersih (Ha)
- Keuntungan Total : (3) x (4)



4.2.2. Manfaat Tidak Langsung (*Inderrect Benefit*)

Manfaat tidak langsung merupakan manfaat yang timbul atau dirasakan di luar proyek karena adanya realisasi dari proyek rehabilitasi tersebut. Manfaat tidak langsung dengan dibangunnya Embung Kaliombo adalah sebagai berikut:

- a. Peningkatan pemenuhan kebutuhan air baku sebagai, penambah pasokan air ke Kabupaten Rembang.
- b. Peningkatan pemenuhan kebutuhan air irigasi-tambak yang sebelumnya kekurangan.
- c. Peningkatan dan penambahan hasil produksi pertanian dan tambak.
- d. Dapat dijadikan daerah tujuan wisata.
- e. Mendorong pengembangan wilayah.

4.2.3. Manfaat Nyata (*Tangible Benefit*)

Manfaat nyata (*tangible benefit*) adalah manfaat nyata yang dapat diukur dengan uang.

- a. Meningkatkan pendapatan pemerintah dari sektor air baku
- b. Meningkatkan pendapatan pemerintah dan petani dari sektor pertanian dan tambak.
- c. Peningkatan hasil produksi pertanian dan tambak akan memperbesar pendapatan daerah.

4.2.4. Manfaat Tidak Nyata (*Intangible Benefit*)

Manfaat Tidak Nyata (*Intangible Benefit*) merupakan manfaat yang sulit dinilai dengan uang. Manfaat tidak nyata dengan dibangunnya Embung Kaliombo adalah sebagai berikut :

- a. Peningkatan ketersediaan air baik pada musim penghujan dan pada musim kemarau dapat meningkatkan hasil pertanian, tambak dan pemenuhan kebutuhan akan air baku.
- b. Swasembada pangan di wilayah tersebut.
- c. Meningkatkan taraf hidup dan perekonomian masyarakat.

- d. Perbaikan lingkungan hidup dengan pelestarian daerah tangkapan air dan mengurangi erosi.
- e. Perbaikan distribusi pendapatan.

4.2.5. Alokasi Biaya Proyek

1. Biaya (*Cost*) Proyek

Untuk memperoleh present value biaya modal digunakan faktor konversi F/P, karena biaya modal merupakan pembayaran tunggal/*Single-Payment Present Worth Factor*, hal ini ditandai dengan masa konstruksi selama satu tahun. Besarnya nilai faktor konversi diketahui dari tabel faktor bunga. Rehabilitasi Embung Kaliombo direncanakan dengan usia guna embung 18 tahun dengan masa konstruksi 1 tahun.

Besar biaya proyek yang sudah di konversikan menjadi harga ekonomi sebesar Rp. 14.795.321.00,-, maka besar biaya proyek dikonversikan lagi dengan faktor konversi (F/P,11,1), adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{PV Biaya Modal} &= \text{Biaya Modal (ekonomi)} \times (F/P,11,1) \\
 &= \text{Rp.14.795.321.000,-} \times 1,116 \\
 &= \text{Rp.16,516,756,598,-}
 \end{aligned}$$

2. Biaya (*Cost*) O&P

Biaya O&P dikeluarkan setiap tahun atau disebut Annuity dengan periode 18 tahun dan bunga 11 %. Sehingga untuk mendapatkan present valuenya digunakan faktor konversi P/A. Besar biaya O&P tiap tahun yang sudah di konversikan menjadi harga ekonomi sebesar Rp. 59.745.056,70, maka :

$$\begin{aligned}
 \text{PV Biaya O\&P} &= \text{Biaya O\&P (ekonomi)} \times (P/A,11,18) \\
 &= \text{Rp. 59.745.056,70,-} \times 7,438 \\
 &= \text{Rp. 444.383.731,-}
 \end{aligned}$$

3. Manfaat (*Benefit*) Air Baku dan Irigasi Tambak

Manfaat irigasi-tambak yang diperoleh setiap tahun atau disebut *Annuity* dengan periode 18 tahun dan bunga 11 %, Nilai *present value* (PV) untuk irigasi tambak adalah sebagai berikut :

a. Alternatif I

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan tahunan} &= \text{Rp. } 641.549.720,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 641.549.720,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 4.771.654.352,-\end{aligned}$$

b. Alternatif II

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan tahunan} &= \text{Rp. } 1.042.518.295,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 1.042.518.295,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 7.753.938.322,-\end{aligned}$$

c. Alternatif III

$$\begin{aligned}\text{Keuntungan tahunan} &= \text{Rp. } 1.386.205.645,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 1.386.205.645,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 10.310.181.725,-\end{aligned}$$

Untuk biaya air baku meliputi biaya produksi dan biaya operasional dan pemeliharaan yang diperkirakan besarnya 25% dari pendapatan pertahun. Nilai *present value* (PV) untuk air baku adalah sebagai berikut:

a. Alternatif I

$$\begin{aligned}\text{Biaya produksi dan O\&P} &= \text{Rp. } 887.937.499,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 887.937.499,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 6.604.212.472,-\end{aligned}$$

PV pendapatan air baku /tahun

$$\begin{aligned}\text{Pendapatan /tahun} &= \text{Rp. } 2.663.812.499,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 2.663.812.499,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 19.812.638.228,-\end{aligned}$$

b. Alternatif II

$$\begin{aligned}\text{Biaya produksi dan O\&P} &= \text{Rp. } 693.868.127,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 693.868.127,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 5.160.782.972,-\end{aligned}$$

PV pendapatan air baku /tahun

$$\begin{aligned}\text{Pendapatan /tahun} &= \text{Rp } 2.081.604.382,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 2.081.604.382,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 15.482.348.916,-\end{aligned}$$

c. Alternatif III

$$\begin{aligned}\text{Biaya produksi dan O\&P} &= \text{Rp. } 346.433.196,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 346.433.196,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 2.576.666.185,- \\ \text{PV pendapatan air baku /tahun} & \\ \text{Pendapatan /tahun} &= \text{Rp. } 1.039.299.589,- \\ \text{Fungsi (P/A, 11, 18)} &= 7,4377 \\ \text{Nilai PV} &= \text{Rp. } 1.039.299.589,- \times 7,4377 \\ &= \text{Rp. } 7.729.998.566,-\end{aligned}$$

4. Biaya Terpisah (*Saparable Cost*)

Embung Kaliombo direncanakan sebagai *multipurpose* embung, yang artinya mempunyai fungsi lebih dari satu. Untuk biaya pembangunan embung ini harus dibagi kepada masing-masing pengguna (manfaat). Metode yang dipakai adalah *separable cost*. *Separable Cost* adalah selisih antara total biaya *multipurpose* embung dengan biaya *multipurpose* embung setelah salah satu kegunaan dihilangkan, sehingga *shared (joint) cost* dapat diketahui. Besar biaya proyek yang sudah di

konversikan menjadi harga ekonomi sebesar Rp. 14.795.321.00,-, maka besar biaya proyek dikonversikan lagi dengan faktor konversi (F/P,11,1), adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{PV Biaya Modal} &= \text{Biaya Modal (ekonomi)} \times (F/P,11,1) \\ &= \text{Rp.14.795.321.000,-} \times 1,116 \\ &= \text{Rp.16,516,756,598,-} \end{aligned}$$

Besar biaya O&P tiap tahun yang sudah di konversikan menjadi harga ekonomi sebesar Rp. 59.745.056,70,-, maka :

$$\begin{aligned} \text{PV Biaya O\&P} &= \text{Biaya O\&P (ekonomi)} \times (P/A,11,18) \\ &= \text{Rp. 59.745.056,70,-} \times 7,438 \\ &= \text{Rp. 444.383.731,-} \end{aligned}$$

Tabel 4.17. *Shared (Joint) Cost* Embung Kaliombo

	Separable Cost (Rp.)	Biaya Embung Baru (Rp.)	Keterangan
Air Baku	Rp. 3,836,795,598	Rp. 12,679,961,000	Tinggi embung lebih rendah Debit Outflow lebih kecil Tampungan lebih kecil
Irigasi Tambak	Rp. -	Rp. 16,516,756,598	Biaya tetap/ tiak ada perubahan biaya
Total	Rp. 3,836,795,598		
Shared (Joint) Cost Embung	Rp. 12,679,961,000		

Keterangan :

1. *Saparable Cost* = Biaya total multipurpose embung – Biaya multipurpose embung setelah manfaat irigasi tambak dihilangkan.

$$\begin{aligned} &= \text{Rp.16,516,756,598,-} - \text{Rp. 12.679.961.000,-} \\ &= \text{Rp. 3.836.795.598,-} \end{aligned}$$
2. *Shared (Joint) Cost* = Biaya total multipurpose embung – Total saparable cost

$$\begin{aligned} &= \text{Rp.16,516,756,598,-} - \text{Rp. 3.836.795.598,-} \\ &= \text{Rp. 12.679.961.000,-} \end{aligned}$$

Suatu metode untuk membagi biaya gabungan kepada masing-masing tujuan menggunakan metode *Separable Cost – Remaining Benefit*. Contoh perhitungan Metode *Saparable Cost – Remaining Benefit* pada Alternatif II, adalah sebagai berikut :

- 1) Biaya Terpisah (*Saparable Cost*) = Rp. 3.836.795.598,-
- 2) Manfaat Total (*Gross Benefit*) pada Air baku = Rp. 15.487.077.236,-
- 3) Biaya Satu Guna (*Single Purpose Cost*) Air Baku
= Rp. 12.679.961.000,-
Biaya Satu Guna (*Single Purpose Cost*) Irigasi Tambak
= Rp. 16.516.756.598,-
- 4) Manfaat (*Benefit*)
= Manfaat Total (*Gross Benefit*)- Biaya Satu Guna
(*Single Purpose Cost*)
= Rp. 15.487.077.236,- - Rp. 12.679.961.000,-
= Rp. 2.087.116.236,-
- 5) Manfaat Terhemat (*Remaining Benefit*)
= Biaya Satu Guna (*Single Purpose Cost*) - Manfaat (*Benefit*)
= Rp. Rp. 12.679.961.000,- - Rp. 2.087.116.236,-
= Rp. 9.872.844.763,-
- 6) Rasio/ Biaya Kerjasama (*Shared Joint Cost*)
Rasio = (Manfaat Air Baku/ Total Manfaat)*100
= (Rp. 9.872.844.763,-/ Rp. 7.753.938.322,-)*100
= 0,56
Biaya = (Manfaat Air Baku/ Total Manfaat)**Shared joint Cost*
= (Rp. 9.872.844.763,-/ Rp. 7.753.938.322,-)*
Rp. 12.679.961.000,-
= Rp. 7.120.106.263,-

7) Alokasi Biaya Total

$$\begin{aligned}
 &= \text{Biaya Kerjasama (Shared Joint Cost)} + \text{Biaya Terpisah (Saparable Cost)} \\
 &= \text{Rp. 7.120.106.263,-} + \text{Rp. 3.836.795.598,-} \\
 &= \text{Rp. 10.938.901.861,-}
 \end{aligned}$$

8) Biaya O&P

$$= \text{Rp. 59.745.056,-}$$

9) Biaya Total

$$\begin{aligned}
 &= \text{Alokasi Biaya Total} + \text{Biaya O\&P} \\
 &= \text{Rp. 10.938.901.861,-} + \text{Rp. 59.745.056,-} \\
 &= \text{Rp. 10.998.646.918,-}
 \end{aligned}$$

10) Net Benefit (B-C)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Manfaat Total (Gross Benefit)} - \text{Biaya Total} \\
 &= \text{Rp. 15.487.077.236,-} - \text{Rp. 10.998.646.918,-} \\
 &= \text{Rp. 4.448.430.317,-}
 \end{aligned}$$

11) B/C

$$\begin{aligned}
 &= \text{Manfaat Total (Gross Benefit)} / \text{Biaya Total} \\
 &= \text{Rp. 15.487.077.236,-} / \text{Rp. 10.998.646.918,-} \\
 &= 1,41
 \end{aligned}$$

Tabel 4.18. Metode *Separable Cost – Remaining Benefit* Alternatif 1 s/d 3

No	Uraian	Manfaat Proyek		Total
		Air Baku	Irigasi	
1	Biaya Terpisah (<i>Separable Cost</i>)	3,836,795,598.35	-	3,836,795,598.35
2	Manfaat Total (<i>Gross Benefit</i>)	19,818,689,021.38	4,771,654,352.44	24,590,343,373.82
3	Biaya Satu Guna (<i>Sigle Purpose Cost</i>)	12,679,961,000.00	16,516,756,598.35	29,196,717,598.35
4	Manfaat (<i>Benefit</i>)	7,138,728,021.38	11,745,102,245.91	18,883,830,267.28
5	Manfaat Terhemat (<i>Remaining Benefit</i>)	19,818,689,021.38	4,771,654,352.44	24,590,343,373.82
6	Rasio Kerjasama (<i>Shared Joint Cost</i>)	0.81	0.19	1.00
	Biaya Kerjasama (<i>Shared Joint Cost</i>)	10,219,467,050.21	2,460,493,949.79	12,679,961,000.00
7	Alokasi Biaya Total	14,056,262,648.56	6,297,289,548.14	20,353,552,196.70
8	Biaya O&P	59,745,056.70	59,745,056.70	119,490,113.40
9	Biaya Total	14,116,007,705.26	6,357,034,604.84	20,473,042,310.10
10	Net Benefit (B-C)	5,702,681,316.12	(1,585,380,252.39)	4,117,301,063.72
11	B/C	1.40	0.75	1.20

No	Uraian	Manfaat Proyek		Total
		Air Baku	Irigasi	
1	Biaya Terpisah (<i>Separable Cost</i>)	3,836,795,598.35	-	3,836,795,598.35
2	Manfaat Total (<i>Gross Benefit</i>)	15,487,077,236.17	7,753,938,322.72	23,241,015,558.89
3	Biaya Satu Guna (<i>Single Purpose Cost</i>)	12,679,961,000.00	16,516,756,598.35	29,196,717,598.35
4	Manfaat (<i>Benefit</i>)	2,807,116,236.17	8,762,818,275.63	11,569,934,511.80
5	Manfaat Terhemat (<i>Remaining Benefit</i>)	9,872,844,763.83	7,753,938,322.72	17,626,783,086.55
6	Rasio Kerjasama (<i>Shared Joint Cost</i>)	0.56	0.44	1.00
	Biaya Kerjasama (<i>Shared Joint Cost</i>)	7,102,106,263.50	5,577,854,736.50	12,679,961,000.00
7	Alokasi Biaya Total	10,938,901,861.85	9,414,650,334.85	20,353,552,196.70
8	Biaya O&P	59,745,056.70	59,745,056.70	119,490,113.40
9	Biaya Total	10,998,646,918.55	9,474,395,391.55	20,473,042,310.10
10	Net Benefit (B-C)	4,488,430,317.62	(1,720,457,068.82)	2,767,973,248.79
11	B/C	1.41	0.82	1.14

No	Uraian	Manfaat Proyek		Total
		Air Baku	Irigasi	
1	Biaya Terpisah (<i>Separable Cost</i>)	3,836,795,598.35	-	3,836,795,598.35
2	Manfaat Total (<i>Gross Benefit</i>)	15,487,077,236.17	10,310,181,725.82	25,797,258,961.99
3	Biaya Satu Guna (<i>Single Purpose Cost</i>)	12,679,961,000.00	16,516,756,598.35	29,196,717,598.35
4	Manfaat (<i>Benefit</i>)	2,807,116,236.17	6,206,574,872.53	9,013,691,108.70
5	Manfaat Terhemat (<i>Remaining Benefit</i>)	2,807,116,236.17	10,310,181,725.82	13,117,297,961.99
6	Rasio Kerjasama (<i>Shared Joint Cost</i>)	0.21	0.79	1.00
	Biaya Kerjasama (<i>Shared Joint Cost</i>)	2,713,525,643.79	9,966,435,356.21	12,679,961,000.00
7	Alokasi Biaya Total	6,550,321,242.14	13,803,230,954.56	20,353,552,196.70
8	Biaya O&P	59,745,056.70	59,745,056.70	119,490,113.40
9	Biaya Total	6,610,066,298.84	13,862,976,011.26	20,473,042,310.10
10	Net Benefit (B-C)	8,877,010,937.33	(3,552,794,285.44)	5,324,216,651.89
11	B/C	2.34	0.74	1.26

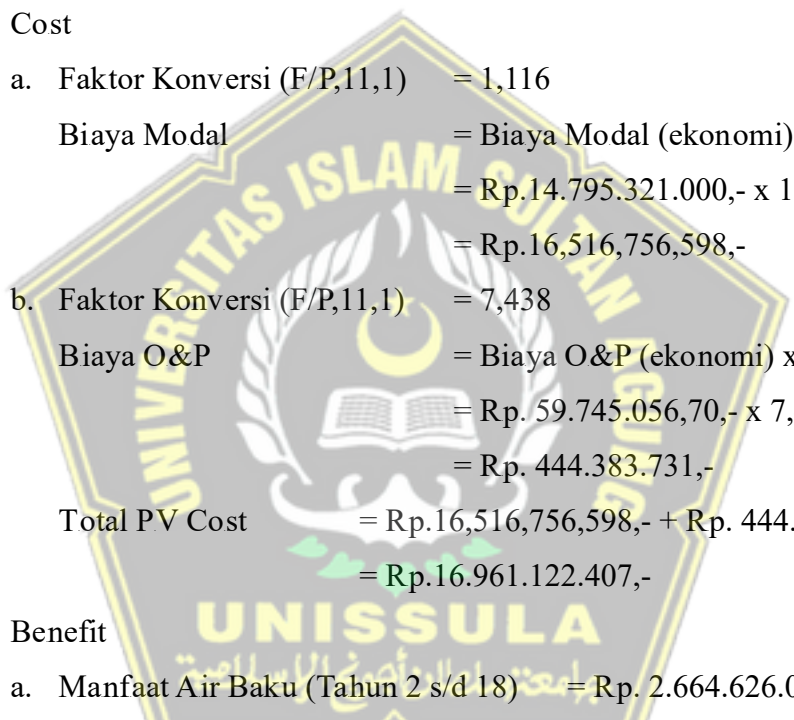
4.3. Analisa Ekonomi

4.3.1. *Benefit Cost Ratio*

Untuk perhitungan komponen biaya dan manfaat dikonversi menjadi *present value* dengan kondisi pada berbagai macam tingkat suku bunga. Usia guna embung adalah 18 tahun, dan memberikan manfaat pada tahun ke – 2. Tingkat suku bunga yang menjadi acuan adalah sebesar 11%. Contoh perhitungan *Benefit Cost Ratio* :

1. Alternatif I

Cost


$$\begin{aligned} \text{a. Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 1,116 \\ \text{Biaya Modal} &= \text{Biaya Modal (ekonomi)} \times (\text{F/P,11,1}) \\ &= \text{Rp.14.795.321.000,-} \times 1,116 \\ &= \text{Rp.16,516,756,598,-} \\ \text{b. Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\ \text{Biaya O\&P} &= \text{Biaya O\&P (ekonomi)} \times (\text{P/A,11,18}) \\ &= \text{Rp. 59.745.056,70,-} \times 7,438 \\ &= \text{Rp. 444.383.731,-} \\ \text{Total PV Cost} &= \text{Rp.16,516,756,598,-} + \text{Rp. 444.383.731,-} \\ &= \text{Rp.16.961.122.407,-} \end{aligned}$$

Benefit

$$\begin{aligned} \text{a. Manfaat Air Baku (Tahun 2 s/d 18)} &= \text{Rp. 2.664.626.030,-} \\ \text{Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\ \text{PV Manfaat Air Baku} &= \text{Rp. 2.664.626.030,-} \times 7,438 \\ &= \text{Rp. 12.784.730.213,-} \\ \text{b. Manfaat Irigasi-Tambak (Tahun 2 s/d 18)} &= \text{Rp. 641.549.720,-} \\ \text{Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\ \text{PV Manfaat Irigasi Tambak} &= \text{Rp. 641.549.720,-} \times 7,348 \\ &= \text{Rp. 4.771.654.352 ,-} \\ \text{Total PV Benefit} &= \text{Rp. 12.784.730.213,-} + \text{Rp. 4.771.654,352,-} \\ &= \text{Rp 24.590.343.374,-} \end{aligned}$$

Benefit Cost Ratio :

$$\frac{B}{C} = \frac{PV \text{ Benefit}}{PV \text{ Cost}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{Rp. 24.590.343.374,-}{Rp. 16.961.122.407,-}$$

$$= 1,450 > 1$$

Karena *Benefit Cost Ratio* lebih dari 1, maka proyek ini layak untuk dilaksanakan. Untuk perhitungan *Benefit Cost Ratio* alternatif I akan disajikan dalam tabel berikut ini.



Tabel 4.19. Rasio Manfaat Biaya Proyek pada Tingkat Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif I

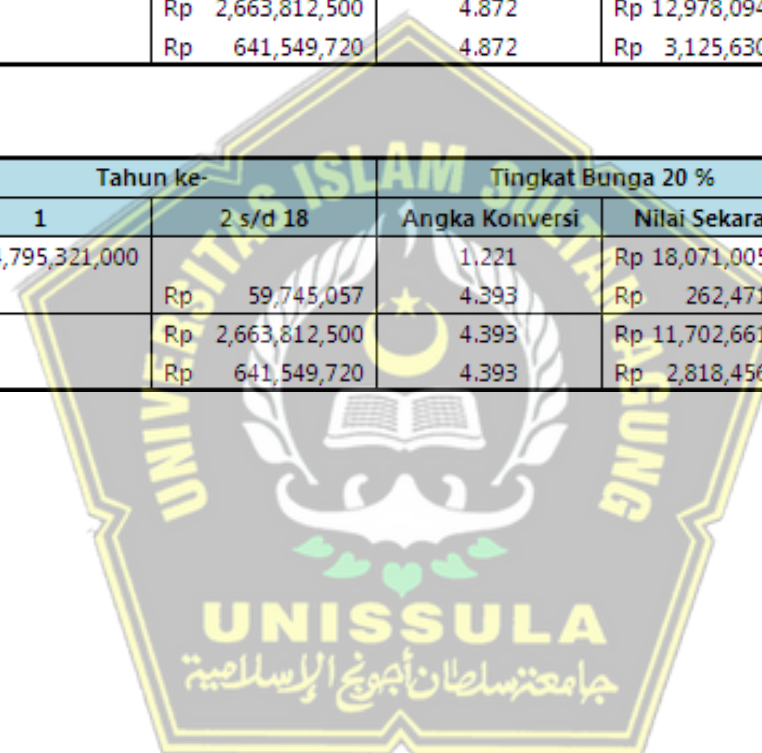
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 11%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.116	Rp 16,516,756,598	Rp 16,961,122,407	1.449
Biaya O&P		Rp 59,745,057	7.438	Rp 444,365,808		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	7.438	Rp 19,812,638,228	Rp 24,584,292,581	
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	7.438	Rp 4,771,654,352		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 13%		Total	B/C	
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang			
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.139	Rp 16,850,884,264	Rp 17,242,045,108	1.255	
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.547	Rp 391,160,844			
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	6.547	Rp 17,440,424,404	Rp 21,640,757,345		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	6.547	Rp 4,200,332,942			

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.162	Rp 17,189,203,938	Rp 17,533,568,470	1.087
Biaya O&P		Rp 59,745,057	5.764	Rp 344,364,532		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	5.764	Rp 15,353,948,866	Rp 19,051,777,297	
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	5.764	Rp 3,697,828,431		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 18%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.197	Rp 17,712,958,301	Rp 18,004,036,217	0.894
Biaya O&P		Rp 59,745,057	4.872	Rp 291,077,916		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	4.872	Rp 12,978,094,498		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	4.872	Rp 3,125,630,236	Rp 16,103,724,734	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20 %		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.221	Rp 18,071,005,069	Rp 18,333,477,052	0.792
Biaya O&P		Rp 59,745,057	4.393	Rp 262,471,983		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	4.393	Rp 11,702,661,073		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	4.393	Rp 2,818,456,230	Rp 14,521,117,303	



2. Alternatif II

Cost

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 1,116 \\
 \text{Biaya Modal} &= \text{Biaya Modal (ekonomi)} \times (\text{F/P,11,1}) \\
 &= \text{Rp.14.795.321.000,-} \times 1,116 \\
 &= \text{Rp.16,516,756,598,-} \\
 \text{b. Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\
 \text{Biaya O\&P} &= \text{Biaya O\&P (ekonomi)} \times (\text{P/A,11,18}) \\
 &= \text{Rp. 59.745.056,70,-} \times 7,438 \\
 &= \text{Rp. 444.383.731,-} \\
 \text{Total PV Cost} &= \text{Rp.16,516,756,598,-} + \text{Rp. 444.383.731,-} \\
 &= \text{Rp.16.961.122.407,-}
 \end{aligned}$$

Benefit

$$\begin{aligned}
 \text{a. Manfaat Air Baku (Tahun 2 s/d 18)} &= \text{Rp. 2.082.240.106,-} \\
 \text{Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\
 \text{PV Manfaat Air Baku} &= \text{Rp. 2.082.240.106,-} \times 7,438 \\
 &= \text{Rp. 15.487.077.236,-} \\
 \text{b. Manfaat Irigasi-Tambak (Tahun 2 s/d 18)} &= \text{Rp. 1.042.518.295,-} \\
 \text{Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\
 \text{PV Manfaat Irigasi Tambak} &= \text{Rp. 1.042.518.295,-} \times 7,348 \\
 &= \text{Rp. 4.771.654.352,-} \\
 \text{Total PV Benefit} &= \text{Rp. 15.487.077.236,-} + \text{Rp. 7.753.938.323,-} \\
 &= \text{Rp 23.241.015.559,-}
 \end{aligned}$$

Benefit Cost Ratio :

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{PV Benefit}}{\text{PV Cost}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Rp. 23.241.015.559,-}}{\text{Rp. 16.961.122.407,-}}$$

$$= 1,370 > 1$$

Karena *Benefit Cost Ratio* lebih dari 1, maka proyek ini layak untuk dilaksanakan. Untuk perhitungan *Benefit Cost Ratio* alternatif II akan disajikan dalam tabel berikut ini.



Tabel 4.20. Rasio Manfaat Biaya Proyek pada Tingkat Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif II

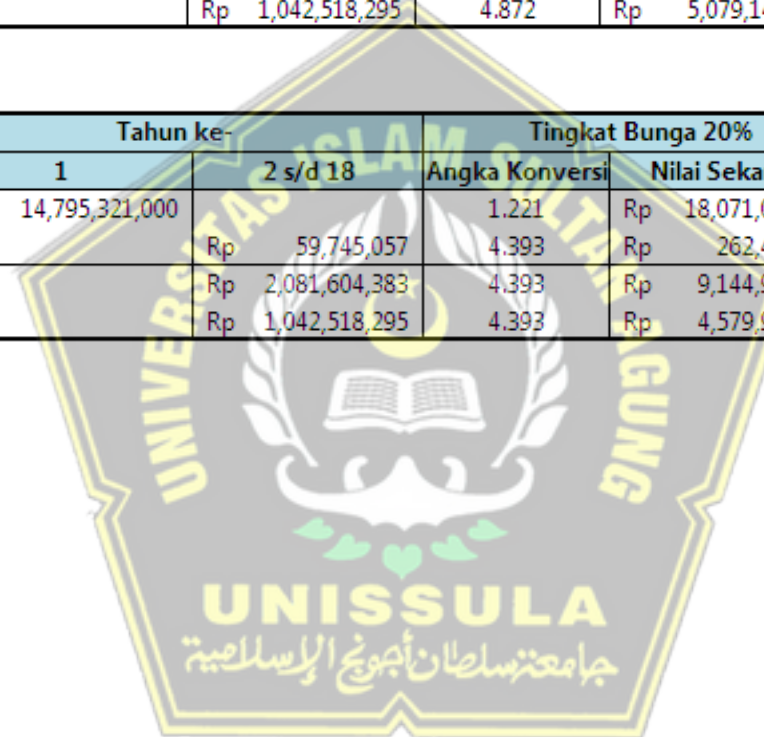
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 11%		Total	B/C	
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang			
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.116	Rp 16,516,756,598	Rp 16,961,122,407	1.370	
Biaya O&P		Rp 59,745,057	7.438	Rp 444,365,808			
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	7.438	Rp 15,482,348,916	Rp 23,236,287,239		
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	7.438	Rp 7,753,938,323			

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 13%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.139	Rp 16,850,884,264	Rp 17,242,045,108	1.186
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.547	Rp 391,160,844		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	6.547	Rp 13,628,610,827	Rp 20,454,151,857	
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	6.547	Rp 6,825,541,030		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.162	Rp 17,189,203,938	Rp 17,533,568,470	1.027
Biaya O&P		Rp 59,745,057	5.764	Rp 344,364,532		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	5.764	Rp 11,998,159,501	Rp 18,007,130,701	
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	5.764	Rp 6,008,971,201		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 18%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.197	Rp 17,712,958,301	Rp 18,004,036,217	0.845
Biaya O&P		Rp 59,745,057	4.872	Rp 291,077,916		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	4.872	Rp 10,141,576,552		
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	4.872	Rp 5,079,149,133	Rp 15,220,725,685	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.221	Rp 18,071,005,069	Rp 18,333,477,052	0.749
Biaya O&P		Rp 59,745,057	4.393	Rp 262,471,983		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	4.393	Rp 9,144,904,374		
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	4.393	Rp 4,579,991,374	Rp 13,724,895,747	



3. Alternatif III

Cost

$$\begin{aligned}
 \text{a. Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 1,116 \\
 \text{Biaya Modal} &= \text{Biaya Modal (ekonomi)} \times (\text{F/P,11,1}) \\
 &= \text{Rp.14.795.321.000,-} \times 1,116 \\
 &= \text{Rp.16,516,756,598,-} \\
 \text{b. Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\
 \text{Biaya O\&P} &= \text{Biaya O\&P (ekonomi)} \times (\text{P/A,11,18}) \\
 &= \text{Rp. 59.745.056,70,-} \times 7,438 \\
 &= \text{Rp. 444.383.731,-} \\
 \text{Total PV Cost} &= \text{Rp.16,516,756,598,-} + \text{Rp. 444.383.731,-} \\
 &= \text{Rp.16.961.122.407,-}
 \end{aligned}$$

Benefit

$$\begin{aligned}
 \text{a. Manfaat Air Baku (Tahun 2 s/d 18)} &= \text{Rp. 1.039.616.992,-} \\
 \text{Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\
 \text{PV Manfaat Air Baku} &= \text{Rp. 1.039.616.992,-} \times 7,438 \\
 &= \text{Rp. 6.298.266.956,-} \\
 \text{b. Manfaat Irigasi-Tambak (Tahun 2 s/d 18)} &= \text{Rp. 1.386.205.645,-} \\
 \text{Faktor Konversi (F/P,11,1)} &= 7,438 \\
 \text{PV Manfaat Irigasi Tambak} &= \text{Rp. 1.386.205.645,-} \times 7,348 \\
 &= \text{Rp. 10.310.181.726,-} \\
 \text{Total PV Benefit} &= \text{Rp. 6.298.266.956,-} + \text{Rp. 10.310.181.726,-} \\
 &= \text{Rp 18.042.541.029,-}
 \end{aligned}$$

Benefit Cost Ratio :

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{PV Benefit}}{\text{PV Cost}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Rp. 18.042.541.029,-}}{\text{Rp. 16.961.122.407,-}}$$

$$= 1,064 > 1$$

Karena *Benefit Cost Ratio* lebih dari 1, maka proyek ini layak untuk dilaksanakan. Untuk perhitungan *Benefit Cost Ratio* alternatif III akan disajikan dalam tabel berikut ini.



Tabel 4.21. Rasio Manfaat Biaya Proyek pada Tingkat Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif III

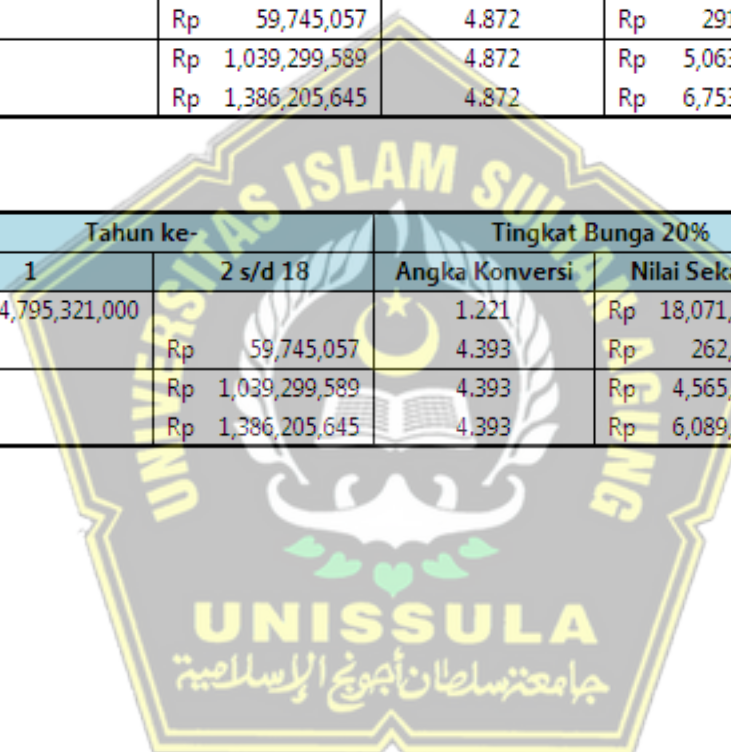
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 11%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.116	Rp 16,516,756,598	Rp 16,961,122,407	1.064
Biaya O&P		Rp 59,745,057	7.438	Rp 444,365,808		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	7.438	Rp 7,729,998,557	Rp 18,040,180,282	
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	7.438	Rp 10,310,181,726		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 13%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.139	Rp 16,850,884,264	Rp 17,242,045,108	0.921
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.547	Rp 391,160,844		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	6.547	Rp 6,804,467,629	Rp 15,880,187,021	
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	6.547	Rp 9,075,719,392		

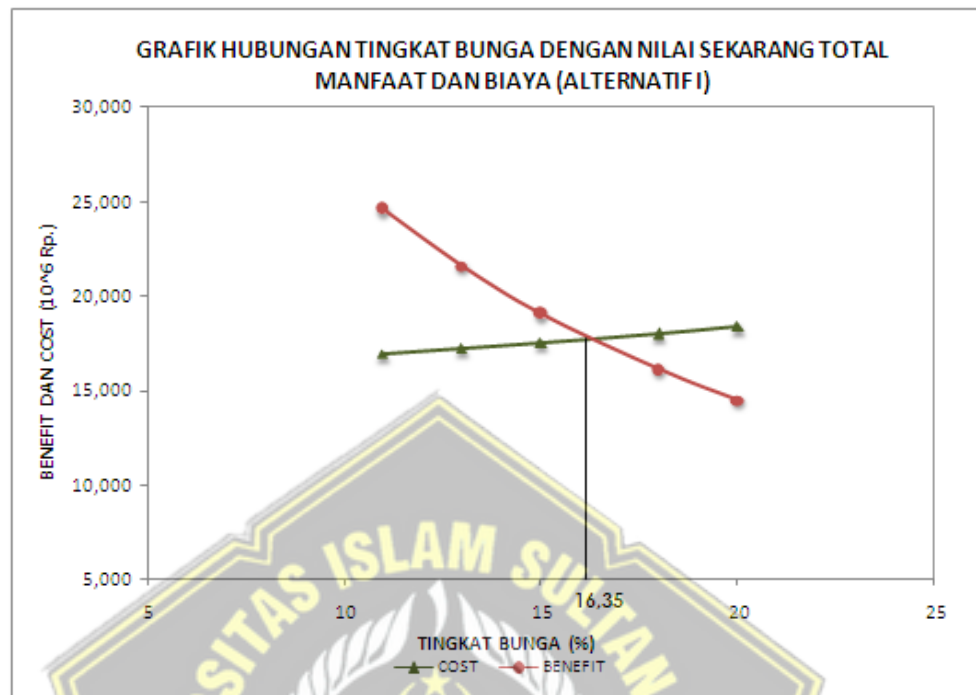
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.162	Rp 17,189,203,938	Rp 17,533,568,470	0.797
Biaya O&P		Rp 59,745,057	5.764	Rp 344,364,532		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	5.764	Rp 5,990,418,904	Rp 13,980,369,621	
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	5.764	Rp 7,989,950,717		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 18%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.197	Rp 17,712,958,301	Rp 18,004,036,217	0.656
Biaya O&P		Rp 59,745,057	4.872	Rp 291,077,916		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	4.872	Rp 5,063,467,600	Rp 11,817,061,502	
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	4.872	Rp 6,753,593,902		

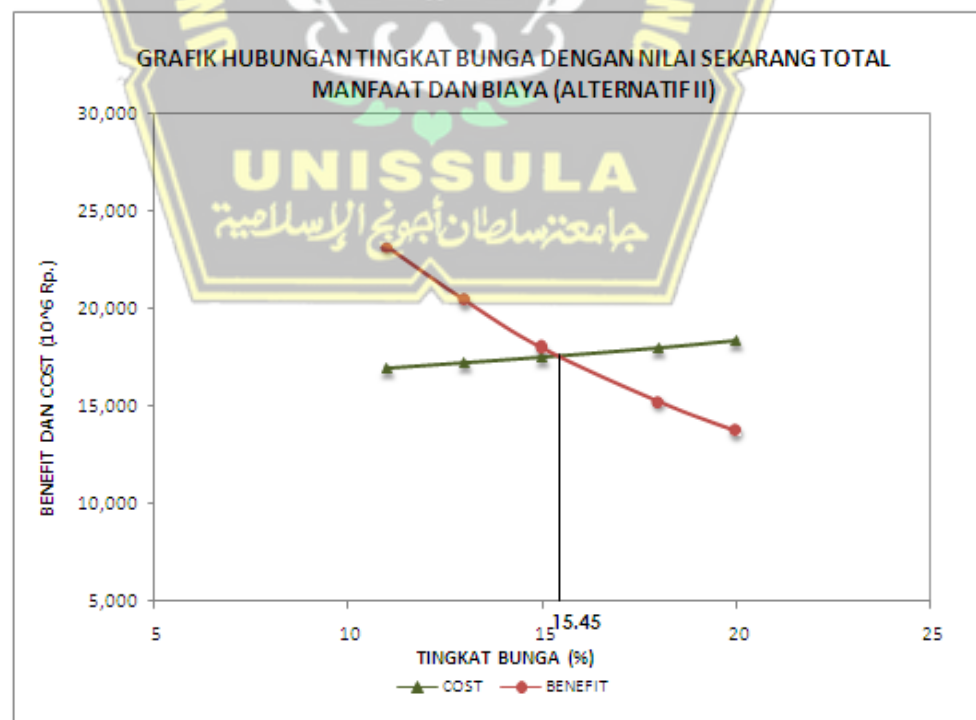
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.221	Rp 18,071,005,069	Rp 18,333,477,052	0.581
Biaya O&P		Rp 59,745,057	4.393	Rp 262,471,983		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	4.393	Rp 4,565,850,956	Rp 10,655,729,596	
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	4.393	Rp 6,089,878,640		



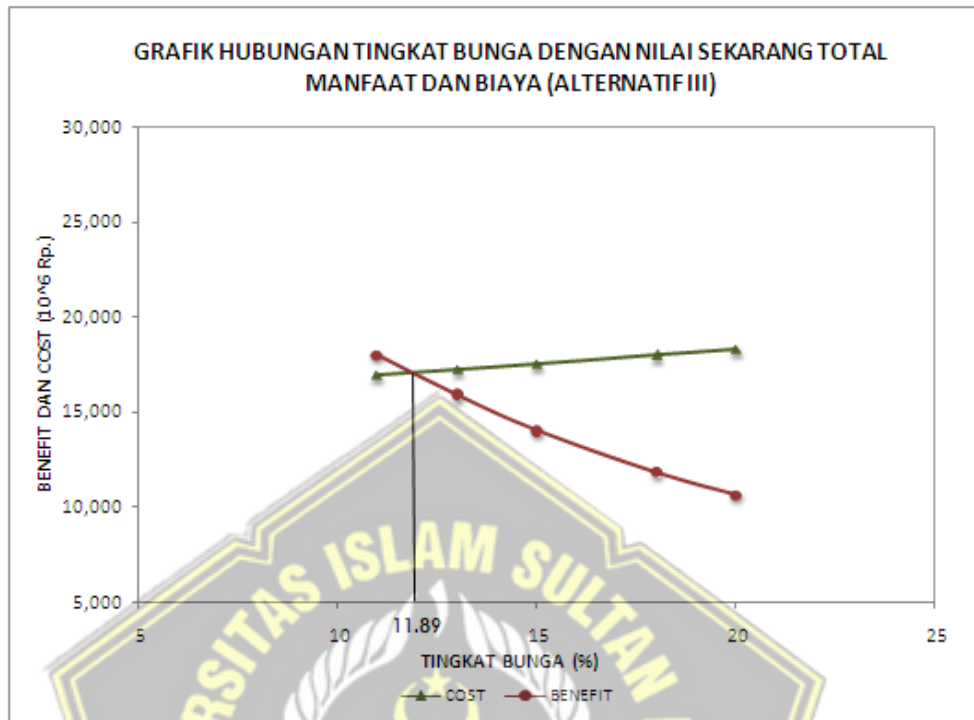
Gambar 4.1. Grafik Hubungan Antara Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif I



Gambar 4.2. Grafik Hubungan Antara Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif II



Gambar 4.3. Grafik Hubungan Antara Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif III



1. Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif I menunjukkan hasil sebagai berikut :
 - a. Alternatif terlayak memiliki suku bunga terbesar ketika $B/C = 1$
 - b. Incremental B/C didapat ketika $B/C = 1$, sehingga pada saat $B/C = 1$ dari grafik dapat diketahui suku bunga sebesar 16,35%.
2. Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif II menunjukkan hasil sebagai berikut :
 - a. Alternatif terlayak memiliki suku bunga terbesar ketika $B/C = 1$
 - b. Incremental B/C didapat ketika $B/C = 1$, sehingga pada saat $B/C = 1$ dari grafik dapat diketahui suku bunga sebesar 15,45%.
3. Nilai Manfaat dan Biaya Alternatif III menunjukkan hasil sebagai berikut :
 - a. Alternatif terlayak memiliki suku bunga terbesar ketika $B/C = 1$
 - b. Incremental B/C didapat ketika $B/C = 1$, sehingga pada saat $B/C = 1$ dari grafik dapat diketahui suku bunga sebesar 11,89%.

4.3.2. *Net Present Worth atau Net Present Value (NPV)*

NPV adalah selisih antara *benefit* (penerimaan) dengan *cost* (pengeluaran) yang telah di *present value*kan. Dalam menganalisa kelayakan ekonomi jika nilai NPV lebih besar dari nol, berarti suatu proyek dapat dinyatakan bermanfaat untuk dilaksanakan. Jika $NPV = 0$, berarti proyek tersebut mengembalikan persis sama dengan nilai modal yang ditanamkan. Jika NPV lebih kecil dari nol, berarti proyek tidak dapat menghasilkan senilai biaya yang dipergunakan, maka proyek tidak akan dipilih atau tidak layak untuk dijalankan. Contoh perhitungan NPV pada tiga alternatif untuk suku bunga 11% adalah sebagai berikut :

1. Alternatif I

$$\begin{aligned}\text{Suku Bunga} &= 11\% \text{ PV} \\ \text{Benefit} &= \text{Rp. } 24.584.292.581,- \\ \text{PV Cost} &= \text{Rp. } 16.961.122.407,- \\ \text{NPV} &= \text{PV Benefit} - \text{PV Cost} \\ &= \text{Rp. } 24.584.292.581,- - \text{Rp. } 16.961.122.407,- \\ &= \text{Rp. } 7.623.170.174,-\end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai NPV alternatif I secara lengkap akan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.22.

Nilai NPV Proyek pada Berbagai Tingkat Suku Bunga (Alternatif I)

Suku bunga (%)	PV Benefit (Rp)	PV Cost (Rp)	B-C (Rp)
11	24,584,292,581	16,961,122,407	7,623,170,174
13	21,640,757,345	17,242,045,108	4,398,712,237
15	19,051,777,297	17,533,568,470	1,518,208,827
18	16,103,724,734	18,004,036,217	-1,900,311,484
20	14,521,117,303	18,333,477,052	-3,812,359,749

Dari hasil perhitungan NPV pada alternatif I di atas, maka proyek layak dilaksanakan karena nilai $NPV > 0$.

2. Alternatif II

$$\begin{aligned}
 \text{Suku Bunga} &= 11\% \text{ PV} \\
 \text{Benefit} &= \text{Rp. } 23.236.287.239,- \\
 \text{PV Cost} &= \text{Rp. } 16.961.122.407,- \\
 \text{NPV} &= \text{PV Benefit} - \text{PV Cost} \\
 &= \text{Rp. } 23.236.287.239,- - \text{Rp. } 16.961.122.407,- \\
 &= \text{Rp. } 6.275.164.832,-
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai NPV alternatif II secara lengkap akan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.23.

Nilai NPV Proyek pada Berbagai Tingkat Suku Bunga (Alternatif II)

Suku bunga (%)	PV Benefit (Rp)	PV Cost (Rp)	B-C (Rp)
11	23,236,287,239	16,961,122,407	6,275,164,832
13	20,454,151,857	17,242,045,108	3,212,106,749
15	18,007,130,701	17,533,568,470	473,562,231
18	15,220,725,685	18,004,036,217	-2,783,310,532
20	13,724,895,747	18,333,477,052	-4,608,581,305

Dari hasil perhitungan NPV pada alternatif II di atas, maka proyek layak dilaksanakan karena nilai NPV > 0.

3. Alternatif III

$$\begin{aligned}
 \text{Suku Bunga} &= 11\% \text{ PV} \\
 \text{Benefit} &= \text{Rp. } 18.040.180.282,- \\
 \text{PV Cost} &= \text{Rp. } 16.961.122.407,- \\
 \text{NPV} &= \text{PV Benefit} - \text{PV Cost} \\
 &= \text{Rp. } 18.040.180.282,- - \text{Rp. } 16.961.122.407,- \\
 &= \text{Rp. } 1.079.057.876,-
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan nilai NPV alternatif III secara lengkap akan disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4.24.

Nilai NPV Proyek pada Berbagai Tingkat Suku Bunga (Alternatif III)

Suku bunga (%)	PV Benefit (Rp)	PV Cost (Rp)	B-C (Rp)
11	23,236,287,239	16,961,122,407	6,275,164,832
13	20,454,151,857	17,242,045,108	3,212,106,749
15	18,007,130,701	17,533,568,470	473,562,231
18	15,220,725,685	18,004,036,217	-2,783,310,532
20	13,724,895,747	18,333,477,052	-4,608,581,305

Dari hasil perhitungan NPV pada alternatif III di atas, maka proyek layak dilaksanakan karena nilai NPV > 0.

4.3.3. Laju Pengembalian Modal (*Internal rate of Return/ IRR*)

IRR merupakan tingkat bunga (*rendemen*) yang menggambarkan bahwa antara *benefit* (penerimaan) yang telah di *present value*-kan dan *cost* (pengeluaran) yang telah di *present value*-kan sama dengan nol. Dengan demikian IRR menunjukkan kemampuan suatu proyek untuk menghasilkan returns atau tingkat keuntungan yang dapat dicapainya. Contoh perhitungan nilai IRR pada tiga alternatif adalah sebagai berikut :

1. Alternatif I

I' = Suku bunga memberikan nilai NPV positif = 15%

I'' = Suku bunga memberikan nilai NPV negatif = 18%

NPV' = NPV positif = Rp. 1.552.897.934,-

NPV'' = NPV negatif = Rp. - 1.896.347.965,-

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= I' + \frac{\text{NPV}'}{\text{NPV}' - \text{NPV}''} \times (I' - I'') \\ &= 15\% + \frac{\text{Rp. 1.552.897.934,-}}{\text{Rp. 1.552.897.934,-} - (\text{Rp. -1.896.347.965,-})} \times (15\% - 18\%) \\ &= 16,34\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan nilai IRR pada alternatif I embung layak dibangun, karena nilai IRR sebesar 16,34 % > tingkat suku bunga yang dipakai yaitu sebesar 11%.

2. Alternatif II

I' = Suku bunga memberikan nilai NPV positif = 15%

I'' = Suku bunga memberikan nilai NPV negatif = 18%

NPV' = NPV positif = Rp. 477.226.477,-

NPV'' = NPV negatif = Rp. - 2.780.213.288,-

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= I' + \frac{\text{NPV}'}{\text{NPV}' - \text{NPV}''} \times (I' - I'') \\ &= 15\% + \frac{\text{Rp. 477.226.477,-}}{\text{Rp. 477.226.477,-} - (\text{Rp. -2.780.213.288,-})} \times (15\% - 18\%) \\ &= 15,44\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan nilai IRR pada alternatif II embung layak dibangun, karena nilai IRR sebesar 15,44% > tingkat suku bunga yang dipakai yaitu sebesar 11%.

3. Alternatif III

I' = Suku bunga memberikan nilai NPV positif = 11%

I'' = Suku bunga memberikan nilai NPV negatif = 13%

NPV' = NPV positif = Rp. 1.081.418.623,-

NPV'' = NPV negatif = Rp. - 1.359.779.998,-

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= I' + \frac{\text{NPV}'}{\text{NPV}' - \text{NPV}''} \times (I' - I'') \\ &= 13\% + \frac{\text{Rp. 1.081.418.623,-}}{\text{Rp. 1.081.418.623,-} - (\text{Rp. -1.359.779.998,-})} \times (13\% - 15\%) \\ &= 12,89\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan nilai IRR pada alternatif III embung layak dibangun, karena nilai IRR sebesar 11,89 % > tingkat suku bunga yang dipakai yaitu sebesar 11%.

4.3.4. Titik Impas Investasi (*Break Event Point/BEP*)

Titik impas investasi (*Break Event Point/BEP*) digunakan untuk menentukan lamanya waktu untuk pengembalian modal. Parameter yang digunakan :

1. Nilai ratio manfaat biaya sama dengan satu ($B/C = 1$)
2. Nilai selisih biaya yang dikeluarkan dan keuntungan sama dengan nol ($B - C = 0$)

Dari hasil analisa titik impas investasi diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Alternatif I pada suku bunga 11% titik impas investasi terjadi pada tahun ke-7,9. Berarti setelah tahun ke-7,9 keuntungan tahunan dari air baku dan pertanian-tambak dapat mengembalikan modal
2. Alternatif II pada suku bunga 11% titik impas investasi terjadi pada tahun ke-8,4. Berarti setelah tahun ke-8,4 keuntungan tahunan dari air baku dan pertanian-tambak dapat mengembalikan modal
3. Alternatif III pada suku bunga 11% titik impas investasi terjadi pada tahun ke-11. Berarti setelah tahun ke-11 keuntungan tahunan dari air baku dan pertanian-tambak dapat mengembalikan modal

Untuk perhitungan titik impas investasi pada tiga alternatif secara lengkap akan disajikan sebagai berikut :

1. Alternatif I

Tabel 4.25. Titik Impas Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif I

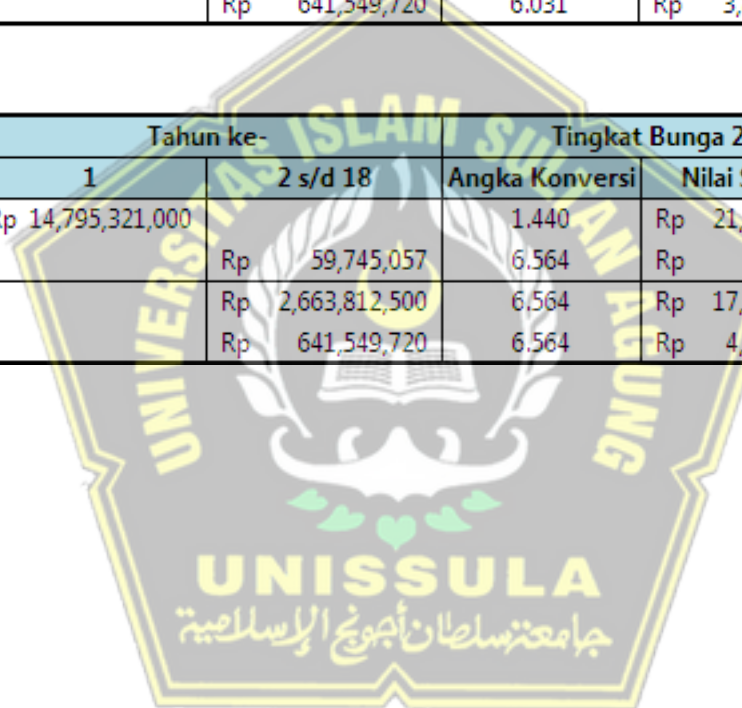
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 11%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.254	Rp 18,553,332,534	Rp 18,894,860,838	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	5.716	Rp 341,528,304		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	5.716	Rp 15,227,491,886		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	5.716	Rp 3,667,372,669	Rp 18,894,864,555	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 13%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1,277	Rp 18,893,624,917	Rp 19,241,417,297	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	5,821	Rp 347,792,380		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	5,821	Rp 15,506,784,002		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	5,821	Rp 3,734,637,080	Rp 19,241,421,081	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.323	Rp 19,574,209,683	Rp 19,934,530,215	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.031	Rp 360,320,532		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	6.031	Rp 16,065,368,234	Rp 19,934,534,135	
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	6.031	Rp 3,869,165,902		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 18%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.323	Rp 19,574,209,683	Rp 19,934,530,215	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.031	Rp 360,320,532		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	6.031	Rp 16,065,368,234		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	6.031	Rp 3,869,165,902	Rp 19,934,534,135	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.440	Rp 21,305,262,240	Rp 21,697,447,853	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.564	Rp 392,185,613		
Manfaat Air Baku		Rp 2,663,812,500	6.564	Rp 17,486,115,084		
Manfaat Irigasi		Rp 641,549,720	6.564	Rp 4,211,337,036	Rp 21,697,452,120	



2. Alternatif II

Tabel 4.26. Titik Impas Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif II

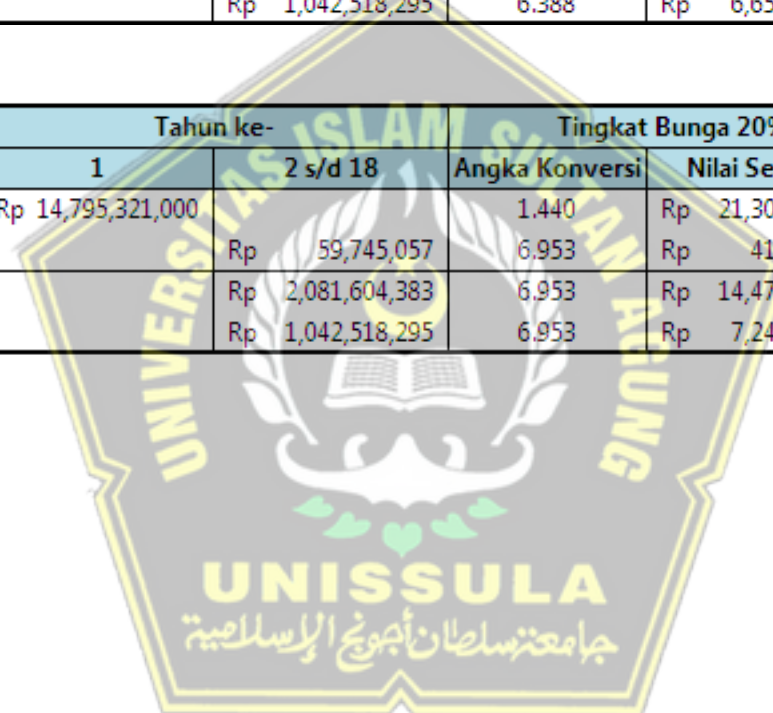
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 11%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.254	Rp 18,553,332,534	Rp 18,915,060,180	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.055	Rp 361,727,646		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	6.055	Rp 12,603,115,546	Rp 18,915,063,503	
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	6.055	Rp 6,311,947,957		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 13%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.277	Rp 18,893,624,917	Rp 19,261,987,121	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.166	Rp 368,362,204		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	6.166	Rp 12,834,273,168	Rp 19,261,990,505	
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	6.166	Rp 6,427,717,338		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.323	Rp 19,574,209,683	Rp 19,955,841,003	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.388	Rp 381,631,320		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	6.388	Rp 13,296,588,411	Rp 19,955,844,509	
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	6.388	Rp 6,659,256,099		

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 18%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.323	Rp 19,574,209,683	Rp 19,955,841,003	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.388	Rp 381,631,320		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	6.388	Rp 13,296,588,411		
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	6.388	Rp 6,659,256,099	Rp 19,955,844,509	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.440	Rp 21,305,262,240	Rp 21,720,643,269	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	6.953	Rp 415,381,029		
Manfaat Air Baku		Rp 2,081,604,383	6.953	Rp 14,472,477,182		
Manfaat Irigasi		Rp 1,042,518,295	6.953	Rp 7,248,169,903	Rp 21,720,647,085	



3. Alternatif III

Tabel 4.27. Titik Impas Bunga 11%, 13%, 15%, 18% dan 20% pada Alternatif III

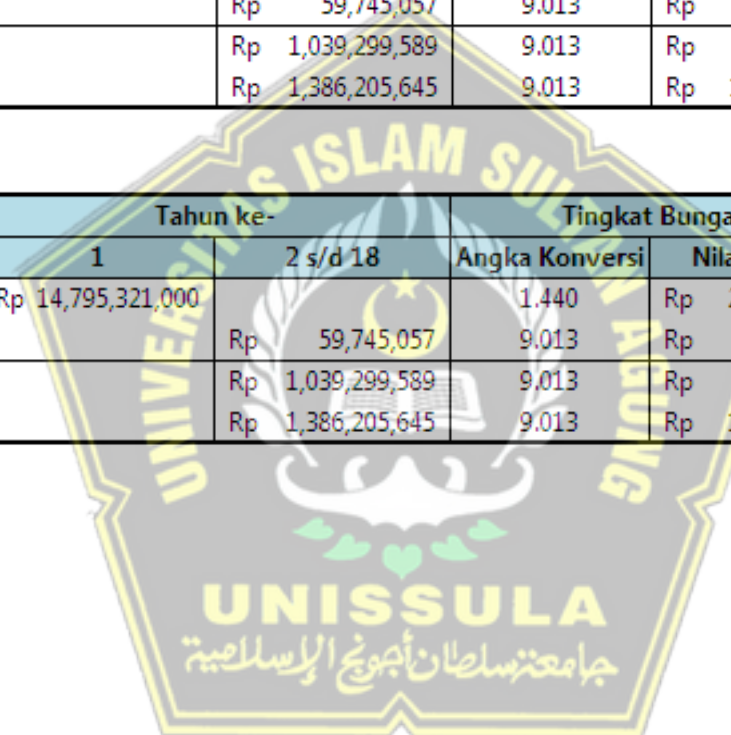
Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 11%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.254	Rp 18,553,332,534	Rp 19,022,235,075	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	7.848	Rp 468,902,541		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	7.848	Rp 8,156,829,122		
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	7.848	Rp 10,879,483,345	Rp 19,036,312,468	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 13%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.277	Rp 18,893,624,917	Rp 19,371,127,744	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	7.992	Rp 477,502,827		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	7.992	Rp 8,306,436,036		
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	7.992	Rp 11,079,027,298	Rp 19,385,463,334	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.323	Rp 19,574,209,683	Rp 20,068,913,082	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	8.280	Rp 494,703,399		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	8.280	Rp 8,605,649,863		
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	8.280	Rp 11,478,115,204	Rp 20,083,765,067	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.440	Rp 21,305,262,240	Rp 21,843,714,919	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	9.013	Rp 538,452,679		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	9.013	Rp 9,366,693,729		
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	9.013	Rp 12,493,186,617	Rp 21,859,880,346	

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 20%		Total	B/C
	1	2 s/d 18	Angka Konversi	Nilai Sekarang		
Biaya Konstruksi	Rp 14,795,321,000		1.440	Rp 21,305,262,240	Rp 21,843,714,919	1.000
Biaya O&P		Rp 59,745,057	9.013	Rp 538,452,679		
Manfaat Air Baku		Rp 1,039,299,589	9.013	Rp 9,366,693,729		
Manfaat Irigasi		Rp 1,386,205,645	9.013	Rp 12,493,186,617	Rp 21,859,880,346	



4.3.5. Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas bertujuan untuk melihat dan memperkirakan kondisi proyek jika ada sesuatu kesalahan atau perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya maupun manfaat sehingga dapat mengurangi resiko kerugian dengan menunjukkan beberapa tindakan pencegahan yang harus dilakukan, memperbaiki desain dari proyek yang akan dapat meningkatkan NPV, dan memperbaiki cara pelaksanaan proyek yang sedang berjalan. Dalam analisis ini setiap kemungkinan harus dicoba kembali, karena dalam analisis proyek didasarkan pada proyeksi-proyeksi yang mengandung banyak ketidakpastian tentang apa yang akan terjadi diwaktu yang akan datang.

Analisis sensitivitas yang dihitung pada studi ini adalah sebagai berikut :

1. Biaya naik 10%, manfaat tetap
2. Biaya turun 10%, manfaat tetap
3. Biaya tetap, manfaat naik 10%
4. Biaya tetap, manfaat turun 10%
5. Biaya naik 10%, manfaat turun 10%
6. Biaya turun 10%, manfaat naik 10%.

Untuk perhitungan analisa sensitivitas pada tiga alternatif secara lengkap akan disajikan sebagai berikut :

1. Alternatif I

Tabel 4.28. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	18,446,629,012.24	18,727,551,713.66	19,019,075,075.78	19,489,542,823.11	19,818,983,658.16	17.92
Benefit (B)	27,889,654,800.18	24,946,119,564.90	22,357,139,517.04	19,409,086,953.39	17,826,479,522.66	
B - C	9,443,025,787.94	6,218,567,851.24	3,338,064,441.26	(80,455,869.72)	(1,992,504,135.51)	
B / C	1.51	1.33	1.18	1.00	0.90	

Tabel 4.29. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	15,475,615,800.90	15,756,538,502.32	16,048,061,864.44	16,518,529,611.77	16,847,970,446.82	14.79
Benefit (B)	21,278,930,361.01	18,335,395,125.73	15,746,415,077.87	12,798,362,514.23	11,215,755,083.49	
B - C	5,803,314,560.11	2,578,856,623.41	(301,646,786.57)	(3,720,167,097.55)	(5,632,215,363.33)	
B / C	1.37	1.16	0.98	0.77	0.67	

Tabel 4.30. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Naik 10% dan Cost Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	16.33
Benefit (B)	24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07	
B - C	7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	(1,900,311,483.63)	(3,812,359,749.42)	
B / C	1.45	1.26	1.09	0.89	0.79	

Tabel 4.31. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Turun 10% dan Cost Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	16.33
Benefit (B)	24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07	
B - C	7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	(1,900,311,483.63)	(3,812,359,749.42)	
B / C	1.45	1.26	1.09	0.89	0.79	

Tabel 4.32. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Turun 10%

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	16.33
Benefit (B)	24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07	
B - C	7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	(1,900,311,483.63)	(3,812,359,749.42)	
B / C	1.45	1.26	1.09	0.89	0.79	

Tabel 4.33. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Naik 10%

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	15,475,615,800.90	15,756,538,502.32	16,048,061,864.44	16,518,529,611.77	16,847,970,446.82	17.93
Benefit (B)	24,914,828,802.55	21,971,293,567.27	19,382,313,519.41	16,434,260,955.77	14,851,653,525.03	
B - C	9,439,213,001.65	6,214,755,064.95	3,334,251,654.97	(84,268,656.00)	(1,996,316,921.79)	
B / C	1.61	1.39	1.21	0.99	0.88	

2. Alternatif II

Tabel 4.34. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	18,446,629,012.24	18,727,551,713.66	19,019,075,075.78	19,489,542,823.11	19,818,983,658.16	16.95
Benefit (B)	26,360,409,916.54	23,578,274,534.74	21,131,253,378.83	18,344,848,362.70	16,849,018,424.68	
B - C	7,913,780,904.31	4,850,722,821.08	2,112,178,303.04	(1,144,694,460.41)	(2,969,965,233.49)	
B / C	1.43	1.26	1.11	0.94	0.85	

Tabel 4.35. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	15,475,615,800.90	15,756,538,502.32	16,048,061,864.44	16,518,529,611.77	16,847,970,446.82	14.15
Benefit (B)	20,112,164,561.40	17,330,029,179.60	14,883,008,023.68	12,096,603,007.56	10,600,773,069.54	
B - C	4,636,548,760.50	1,573,490,677.28	(1,165,053,840.76)	(4,421,926,604.22)	(6,247,197,377.29)	
B / C	1.30	1.10	0.93	0.73	0.63	

Tabel 4.36. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Naik 10% dan Cost Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	15.44
Benefit (B)	23,236,287,238.97	20,454,151,857.17	18,007,130,701.25	15,220,725,685.13	13,724,895,747.11	
B - C	6,275,164,832.41	3,212,106,749.18	473,562,231.14	(2,783,310,532.31)	(4,608,581,305.39)	
B / C	1.37	1.19	1.03	0.85	0.75	

Tabel 4.37. Analisa Sensitivitas untuuk Konsidisi Benefit Turun 10% dan Cost Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	15.44
Benefit (B)	23,236,287,238.97	20,454,151,857.17	18,007,130,701.25	15,220,725,685.13	13,724,895,747.11	
B - C	6,275,164,832.41	3,212,106,749.18	473,562,231.14	(2,783,310,532.31)	(4,608,581,305.39)	
B / C	1.37	1.19	1.03	0.85	0.75	

Tabel 4.38. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Turun 10%

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	18,446,629,012.24	18,727,551,713.66	19,019,075,075.78	19,489,542,823.11	19,818,983,658.16	15.59
Benefit (B)	22,923,874,971.22	20,141,739,589.42	20,141,739,589.42	14,908,313,417.37	13,412,483,479.35	
B - C	4,477,245,958.98	1,414,187,875.75	1,122,664,513.63	(4,581,229,405.74)	(6,406,500,178.81)	
B / C	1.24	1.08	1.06	0.76	0.68	

Tabel 4.39. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Naik 10%

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	15,475,615,800.90	15,756,538,502.32	16,048,061,864.44	16,518,529,611.77	16,847,970,446.82	17.93
Benefit (B)	24,914,828,802.55	21,971,293,567.27	19,382,313,519.41	16,434,260,955.77	14,851,653,525.03	
B - C	9,439,213,001.65	6,214,755,064.95	3,334,251,654.97	(84,268,656.00)	(1,996,316,921.79)	
B / C	1.61	1.39	1.21	0.99	0.88	

3. Alternatif III

Tabel 4.40. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	18,446,629,012.24	18,727,551,713.66	19,019,075,075.78	19,489,542,823.11	19,818,983,658.16	17.92
Benefit (B)	27,889,654,800.18	24,946,119,564.90	22,357,139,517.04	19,409,086,953.39	17,826,479,522.66	
B - C	9,443,025,787.94	6,218,567,851.24	3,338,064,441.26	(80,455,869.72)	(1,992,504,135.51)	
B / C	1.51	1.33	1.18	1.00	0.90	

Tabel 4.41. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	15,475,615,800.90	15,756,538,502.32	16,048,061,864.44	16,518,529,611.77	16,847,970,446.82	11.11
Benefit (B)	15,614,675,047.95	13,454,681,786.48	11,554,864,386.49	9,391,556,267.87	8,230,224,361.60	
B - C	139,059,247.05	(2,301,856,715.85)	(4,493,197,477.95)	(7,126,973,343.91)	(8,617,746,085.22)	
B / C	1.01	0.85	0.72	0.57	0.49	

Tabel 4.42. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Naik 10% dan Cost Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	16.33
Benefit (B)	24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07	
B - C	7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	(1,900,311,483.63)	(3,812,359,749.42)	
B / C	1.45	1.26	1.09	0.89	0.79	

Tabel 4.43. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Benefit Turun 10% dan Cost Tetap

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	16.33
Benefit (B)	24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07	
B - C	7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	(1,900,311,483.63)	(3,812,359,749.42)	
B / C	1.45	1.26	1.09	0.89	0.79	

Tabel 4.44. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Naik 10% dan Benefit Turun 10%

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	18,004,036,217.44	18,333,477,052.49	16.33
Benefit (B)	24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07	
B - C	7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	(1,900,311,483.63)	(3,812,359,749.42)	
B / C	1.45	1.26	1.09	0.89	0.79	

Tabel 4.45. Analisa Sensitivitas untuk Konsidisi Cost Turun 10% dan Benefit Naik 10%

	Suku Bunga					IRR
	11%	13%	15%	18%	20%	
Cost (C)	18,446,629,012.24	18,727,551,713.66	19,019,075,075.78	19,489,542,823.11	19,818,983,658.16	16.14
Benefit (B)	24,253,756,358.64	21,310,221,123.36	21,310,221,123.36	15,773,188,511.85	14,190,581,081.11	
B - C	5,807,127,346.40	2,582,669,409.70	2,291,146,047.57	(3,716,354,311.26)	(5,628,402,577.05)	
B / C	1.31	1.14	1.12	0.81	0.72	

Tabel 4.46. Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif I

No	Kondisi	B-C	B/C	IRR
1	Biaya naik 10%, Manfaat tetap	Rp 9,443,025,788	1.33	17.92%
2	Biaya turun 10%, Manfaat tetap	Rp 5,803,314,560	1.37	14.79%
3	Biaya tetap, Manfaat naik 10%	Rp 7,623,170,174	1.45	16.33%
4	Biaya tetap, Manfaat turun 10%	Rp 7,623,170,174	1.45	16.33%
5	Biaya naik 10%, Manfaat turun 10%	Rp 5,807,127,346	1.31	16.14%
6	Biaya Turun 10%, Manfaat naik 10%	Rp 9,439,213,002	1.61	17.93%

Hasil perhitungan analisa sensitivitas pada Aletnratif I terjadi kondisi sebagai berikut :

1. Kondisi biaya naik 10%, manfaat tetap, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 17,92%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
2. Kondisi biaya turun 10%, manfaat tetap, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 14,79%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
3. Kondisi biaya tetap, manfaat naik 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,34%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
4. Kondisi biaya tetap, manfaat turun 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,34%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
5. Kondisi biaya naik 10%, manfaat turun 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,15%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
6. Kondisi biaya turun 10%, manfaat naik, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 17,93%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.

Tabel 4.47. Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif II

No	Kondisi	B-C	B/C	IRR
1	Biaya naik 10%,Manfaat tetap	Rp 7,913,780,904	1.26	16.95%
2	Biaya turun 10%,Manfaat tetap	Rp 4,636,548,761	1.30	14.15%
3	Biaya tetap,Manfaat naik 10%	Rp 6,275,164,832	1.37	15.44%
4	Biaya tetap,Manfaat turun 10%	Rp 6,275,164,832	1.37	15.44%
5	Biaya naik 10%,Manfaat turun 10%	Rp 4,477,245,959	1.24	15.59%
6	Biaya Turun 10%,Manfaat naik 10%	Rp 9,439,213,002	1.61	17.93%

Hasil perhitungan analisa sensitivitas pada Aletrnatif II terjadi kondisi sebagai berikut :

1. Kondisi biaya naik 10%, manfaat tetap, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,95%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
2. Kondisi biaya turun 10%, manfaat tetap, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 14,15%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
3. Kondisi biaya tetap, manfaat naik 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 15,44%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
4. Kondisi biaya tetap, manfaat turun 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 15,44%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
5. Kondisi biaya naik 10%, manfaat turun 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 15,59%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
6. Kondisi biaya turun 10%, manfaat naik, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 17,93%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.

Tabel 4.48. Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif III

No	Kondisi	B-C	B/C	IRR
1	Biaya naik 10%, Manfaat tetap	Rp 9,443,025,788	1.33	17.92%
2	Biaya turun 10%, Manfaat tetap	Rp 139,059,247	1.01	11.11%
3	Biaya tetap, Manfaat naik 10%	Rp 7,623,170,174	1.45	16.33%
4	Biaya tetap, Manfaat turun 10%	Rp 7,623,170,174	1.45	16.33%
5	Biaya naik 10%, Manfaat turun 10%	Rp 5,807,127,346	1.31	16.14%
6	Biaya Turun 10%, Manfaat naik 10%	Rp 9,439,213,002	1.61	17.93%

Hasil perhitungan analisa sensitivitas pada Aletrnatif III terjadi kondisi sebagai berikut :

1. Kondisi biaya naik 10%, manfaat tetap, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 17,92%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
2. Kondisi biaya turun 10%, manfaat tetap, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 11,12%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
3. Kondisi biaya tetap, manfaat naik 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,34%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
4. Kondisi biaya tetap, manfaat turun 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,34%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
5. Kondisi biaya naik 10%, manfaat turun 10%, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 16,15%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.
6. Kondisi biaya turun 10%, manfaat naik, maka besarnya IRR terjadi pada suku bunga = 17,93%. Hal ini berarti pada kondisi ini Embung Kaliombo layak dari segi ekonomi.

4.3.6. Analisa Kelayakan Ekonomi Untuk Membandingkan Alternatif

Pelaksanaan proyek-proyek pemerintah secara esensi memang memiliki karakteristik maupun tujuan yang berbeda dengan proyek-proyek swasta. Proyek pemerintah seringkali memang tidak diukur berdasarkan nilai rupiah yang jelas, analisa kelayakan biasanya dinyatakan dalam ukuran manfaat umum yang bisa ditimbulkan. Keputusan yang berkaitan dengan proyek pemerintah bukan hanya mengevaluasi beberapa alternatif tersebut. Seperti halnya pada pemilihan alternatif proyek swasta, pemilihan alternatif pada proyek pemerintah juga dapat dilakukan dengan analisa meningkat (*increamental analysis*). Bahkan, alternatif “*do nothing*” tetap dipertimbangkan dalam pemilihannya. Artinya, apabila secara individual alternatif-alternatif tersebut tidak ada yang memiliki rasio $B/C > 1$ maka sebaiknya tidak ada satupun diantara alternatif-alternatif tersebut yang dilaksanakan.



Tabel 4.49. Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Alternatif I

Tingkat Suku Bunga	Satuan	11%	13%	15%	18%	20%
COST						
Biaya Modal	Rp.	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00
F/P		1.116	1.139	1.162	1.162	1.221
PV Biaya Modal	Rp.	16,516,756,598.35	16,850,884,264.27	17,189,203,937.80	17,189,203,937.80	18,071,005,069.40
Biaya O&P	Rp./Thn	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Biaya O&P	Rp./Thn	444,365,808.22	391,160,843.72	344,364,532.31	291,077,916.24	262,471,983.09
TOTAL COST	Rp.	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	17,480,281,854.04	18,333,477,052.49
BENEFIT						
Benefit Air Baku						
Harga Air	Rp.	677.65	677.65	677.65	677.65	677.65
Kebutuhan Air Baku	m3/dt.	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
	m3/thn	5,241,283.20	5,241,283.20	5,241,283.20	5,241,283.20	5,241,283.20
Pendapatan per Tahun	Rp./Thn	3,551,749,999.44	3,551,749,999.44	3,551,749,999.44	3,551,749,999.44	3,551,749,999.44
Biaya Produksi dan O&P	Rp./Thn	887,937,499.86	887,937,499.86	887,937,499.86	887,937,499.86	887,937,499.86
Keuntungan per Tahun	Rp./Thn	2,663,812,499.58	2,663,812,499.58	2,663,812,499.58	2,663,812,499.58	2,663,812,499.58
P/A		7.44	6.55	5.76	4.87	4.39
PV Benefit Air Baku	Rp./Thn	19,812,638,228.15	17,440,424,403.52	15,353,948,866.35	12,978,094,497.97	11,702,661,073.17
Benefit Irigasi Tambak						
Luas Lahan	Ha	56.00	56.00	56.00	56.00	56.00
Keuntungan Padi per Hektar	Rp./Ha	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00
Keuntungan Bandeng per Hektar	Rp./Ha	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00
Keuntungan per Tahun	Rp./Thn	641,549,720.00	641,549,720.00	641,549,720.00	641,549,720.00	641,549,720.00
P/A		7.44	6.55	5.76	4.87	4.39
PV Benefit Irigasi Tambak	Rp./Thn	4,771,654,352.44	4,200,332,941.79	3,697,828,431.11	3,125,630,235.84	2,818,456,229.90
TOTAL BENEFIT		24,584,292,580.59	21,640,757,345.31	19,051,777,297.46	16,103,724,733.81	14,521,117,303.07
B/C		1.45	1.26	1.09	0.92	0.79
B-C		7,623,170,174.03	4,398,712,237.32	1,518,208,827.34	-1,376,557,120.23	-3,812,359,749.42
IRR		16.332	16.332	16.332	16.332	16.332
Titik Impas Investasi (BEP)		7.892	8.553	9.466	10.412	15.082

Tabel 4.50. Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Alternatif II

Tingkat Suku Bunga	Satuan	11%	13%	15%	18%	20%
COST						
Biaya Modal	Rp.	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00
F/P		1.116	1.139	1.162	1.162	1.221
PV Biaya Modal	Rp.	16,516,756,598.35	16,850,884,264.27	17,189,203,937.80	17,189,203,937.80	18,071,005,069.40
Biaya O&P	Rp./Thn	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Biaya O&P	Rp./Thn	444,365,808.22	391,160,843.72	344,364,532.31	291,077,916.24	262,471,983.09
TOTAL COST	Rp.	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	17,480,281,854.04	18,333,477,052.49
BENEFIT						
Benefit Air Baku						
Harga Air	Rp.	847.06	847.06	847.06	847.06	847.06
Kebutuhan Air Baku	m3/dt	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
	m3/thn	3,276,590.40	3,276,590.40	3,276,590.40	3,276,590.40	3,276,590.40
Pendapatan per Tahun	Rp./Thn	2,775,472,510.10	2,775,472,510.10	2,775,472,510.10	2,775,472,510.10	2,775,472,510.10
Biaya Produksi dan O&P	Rp./Thn	693,868,127.52	693,868,127.52	693,868,127.52	693,868,127.52	693,868,127.52
Keuntungan per Tahun	Rp./Thn	2,081,604,382.57	2,081,604,382.57	2,081,604,382.57	2,081,604,382.57	2,081,604,382.57
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Benefit Air Baku	Rp./Thn	15,482,348,916.25	13,628,610,826.76	11,998,159,500.70	10,141,576,551.89	9,144,904,373.51
Benefit Irigasi Tambak						
Luas Lahan	Ha	91.00	91.00	91.00	91.00	91.00
Keuntungan Padi per Hektar	Rp./Ha	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00
Keuntungan Bandeng per Hektar	Rp./Ha	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00
Keuntungan per Tahun	Rp/Thn	1,042,518,295.00	1,042,518,295.00	1,042,518,295.00	1,042,518,295.00	1,042,518,295.00
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Benefit Irigasi Tambak	Rp/Thn	7,753,938,322.72	6,825,541,030.41	6,008,971,200.55	5,079,149,133.24	4,579,991,373.59
TOTAL BENEFIT		23,236,287,238.97	20,454,151,857.17	18,007,130,701.25	15,220,725,685.13	13,724,895,747.11
B/C		1.370	1.186	1.027	0.871	0.749
B-C		6,275,164,832.41	3,212,106,749.18	473,562,231.14	-2,259,556,168.91	-4,608,581,305.39
IRR		15.436	16.332	16.332	16.332	16.332
Titik Impas Investasi (BEP)		8.388	9.094	10.068	11.079	16.137

Tabel 4.51. Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo Alternatif III

Tingkat Suku Bunga	Satuan	11%	13%	15%	18%	20%
COST						
Biaya Modal	Rp.	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00
F/P		1.116	1.139	1.162	1.162	1.221
PV Biaya Modal	Rp.	16,516,756,598.35	16,850,884,264.27	17,189,203,937.80	17,189,203,937.80	18,071,005,069.40
Biaya O&P	Rp./Thn	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Biaya O&P	Rp./Thn	444,365,808.22	391,160,843.72	344,364,532.31	291,077,916.24	262,471,983.09
TOTAL COST	Rp.	16,961,122,406.57	17,242,045,107.99	17,533,568,470.11	17,480,281,854.04	18,333,477,052.49
BENEFIT						
Benefit Air Baku						
Harga Air	Rp.	1,058.83	1,058.83	1,058.83	1,058.83	1,058.83
Kebutuhan Air Baku	m ³ /dt.	0.042	0.042	0.042	0.042	0.042
	m ³ /thn	1,308,744.00	1,308,744.00	1,308,744.00	1,308,744.00	1,308,744.00
Pendapatan per Tahun	Rp./Thn	1,385,732,785.96	1,385,732,785.96	1,385,732,785.96	1,385,732,785.96	1,385,732,785.96
Biaya Produksi dan O&P	Rp./Thn	346,433,196.49	346,433,196.49	346,433,196.49	346,433,196.49	346,433,196.49
Keuntungan per Tahun	Rp./Thn	1,039,299,589.47	1,039,299,589.47	1,039,299,589.47	1,039,299,589.47	1,039,299,589.47
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Benefit Air Baku	Rp./Thn	7,729,998,556.60	6,804,467,628.86	5,990,418,903.74	5,063,467,599.90	4,565,850,956.46
Benefit Irigasi Tambak						
Luas Lahan	Ha	121.00	121.00	121.00	121.00	121.00
Keuntungan Padi per Hektar	Rp./Ha	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00
Keuntungan Bandeng per Hektar	Rp./Ha	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00
Keuntungan per Tahun	Rp./Thn	1,386,205,645.00	1,386,205,645.00	1,386,205,645.00	1,386,205,645.00	1,386,205,645.00
P/A		7.438	6.547	5.764	4.872	4.393
PV Benefit Irigasi Tambak	Rp./Thn	10,310,181,725.82	9,075,719,392.09	7,989,950,717.22	6,753,593,902.44	6,089,878,639.61
TOTAL BENEFIT		18,040,180,282.41	15,880,187,020.94	13,980,369,620.96	11,817,061,502.34	10,655,729,596.07
B/C		1.064	0.921	0.797	0.676	0.581
B-C		1,079,057,875.85	-1,361,858,087.05	-3,553,198,849.15	-5,663,220,351.71	-7,677,747,456.42
IRR		11.884	16.332	16.332	16.332	16.332
Titik Impas Investasi (BEP)		11.019	11.964	13.258	14.618	21.737

Tabel 4.52. Rekapitulasi Analisa Kelayakan Ekonomi Embung Kaliombo
Pada Suku Bunga 11%

Tingkat Suku Bunga	Satuan	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
COST				
Biaya Modal	Rp.	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00	14,795,321,000.00
F/P		1.116	1.116	1.116
PV Biaya Modal	Rp.	16,516,756,598.35	16,516,756,598.35	16,516,756,598.35
Biaya O&P	Rp./Thn	59,745,056.70	59,745,056.70	59,745,056.70
P/A		7.438	7.438	7.438
PV Biaya O&P	Rp./Thn	444,365,808.22	444,365,808.22	444,365,808.22
TOTAL COST	Rp.	16,961,122,406.57	16,961,122,406.57	16,961,122,406.57
BENEFIT				
Benefit Air Baku				
Harga Air	Rp.	677.65	847.06	1,058.83
Kebutuhan Air Baku	m3/dt	0.166	0.104	0.042
	m3/thn	5,241,283.20	3,276,590.40	1,308,744.00
Pendapatan per Tahun	Rp./Thn	3,551,749,999.44	2,775,472,510.10	1,385,732,785.96
Biaya Produksi dan O&P	Rp./Thn	837,937,499.86	693,868,127.52	346,433,196.49
Keuntungan per Tahun	Rp./Thn	2,663,812,499.58	2,081,604,382.57	1,039,299,589.47
P/A		7.438	7.438	7.438
PV Benefit Air Baku	Rp./Thn	19,812,638,228.15	15,482,348,916.25	7,729,998,556.60
Benefit Irigasi Tambak				
Luas Lahan	Ha	56.00	91.00	121.00
Keuntungan Padi per Hektar	Rp./Ha	2,461,070.00	2,461,070.00	2,461,070.00
Keuntungan Bandeng per Hektar	Rp./Ha	1,611,965.00	1,611,965.00	1,611,965.00
Keuntungan per Tahun	Rp/Thn	641,549,720.00	1,042,518,295.00	1,386,205,645.00
P/A		7.438	7.438	7.438
PV Benefit Irigasi Tambak	Rp/Thn	4,771,654,352.44	7,753,938,322.72	10,310,181,725.82
TOTAL BENEFIT		24,584,292,580.59	23,236,287,238.97	18,040,180,282.41
B/C		1.449	1.370	1.064
B-C		7,623,170,174.03	6,275,164,832.41	1,079,057,875.85
IRR		16.332	15.436	11.884
Titik Impas Investasi (BEP)		7.892	8.388	11.019

Berdasarkan analisa kelayakan ekonomi Embung Kaliombo diatas B/C dari Alternatif 1-3 dapat dilihat bahwa Alternatif 1 memiliki nilai B/C, B-C dan IRR paling besar dan memiliki tingkat laju pengembalian modal atau Titik Impas Inverstasi paling kecil atau tercepat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data dan pembahasan dari Kelayakan Ekonomi Teknik Embung Kaliombo dapat disimpulkan, sebagai berikut :

1. Biaya total yang dikeluarkan untuk pembangunan Embung Kaliombo dengan usia guna embung 18 tahun dengan suku bunga acuan sebesar 11%, adalah sebagai berikut :

- Biaya finansial proyek = Rp. 18.494.151.000,-
- Faktor konversi = 0,80
- Biaya ekonomi proyek = Rp. 14.795.321.000,-
- Biaya ekonomi O&P = Rp. 59.745.056,-
- PV Biaya Modal = Biaya Modal (ekonomi) x (F/P,11,1)
= Rp.14.795.321.000,- x 1,116
= Rp.16.516.756.598,-
- PV Biaya O&P = Biaya O&P (ekonomi) x (P/A,11,18)
= Rp. 59.745.056,- x 7,438
= Rp. 444.383.731,-
- Total Biaya = Rp.16.961.122.407,-

2. Manfaat yang diperoleh dari setiap alternatif Rehabilitasi Embung Kaliombo dengan usia guna embung 18 tahun dengan suku bunga acuan sebesar 11%, adalah sebagai berikut :

a. Alternatif I

Aternatif I dengan pembagian 80% untuk air baku dan 20% untuk irigasi tambak dengan harga air sebesar Rp. 678,-/m³ .

- PV pendapatan air baku /tahun; (P/A,11,18)= 7,438
Pendapatan /tahun = Rp. 2.663.812.499,-
PV Manfaat Air Baku = Rp. 19.812.638.228,-
- PV pendapatan irigasi tambak /tahun; (P/A,11,18) = 7,438
Keuntungan tahunan = Rp. 641.549.720,-

PV Irigasi tambak = Rp. 4.771.654.352,-

b. Alternatif II

Aternatif II dengan pembagian 50% untuk air baku dan 50% untuk irigasi tambak dengan harga air sebesar Rp. 847,-/m³.

- PV pendapatan air baku /tahun; $(P/A, 11, 18) = 7,438$
 Pendapatan /tahun = Rp 2.081.604.382,-
 PV Manfaat Air Baku = Rp. 15.482.348.916,-
- PV pendapatan irigasi tambak /tahun; $(P/A, 11, 18) = 7,438$
 Keuntungan tahunan = Rp. 1.042.518.295,-
 PV Irgasi Tambak = Rp. 7.753.938.322,-

c. Alternatif III

Aternatif III dengan pembagian 80% untuk air baku dan 20% untuk irigasi tambak dengan harga air sebesar Rp. 1.059,-/m³.

- PV pendapatan air baku /tahun; $(P/A, 11, 18) = 7,438$
 Pendapatan /tahun = Rp. 1.039.299.589,-
 PV Manfaat Air Baku = Rp. 7.729.998.566,-
- PV pendapatan irigasi tambak /tahun; $(P/A, 11, 18) = 7,438$
 Keuntungan tahunan = Rp. 1.386.205.645,-
 PV Irgasi Tambak = Rp. 10.310.181.725,-

3. Analisa kelayakan ekonomi Rehabilitasi Embung Kaliombo yang ditinjau terhadap : Nilai Rasio Manfaat dan Biaya (*Benefit Cost Ratio/ B/C*), Selisih Manfaat dan Biaya (*Net Present Value/ B-C*), Tingkat Pengembalian Internal (*Internal Rate of Return/ IRR*) dan Titik Impas Investasi (BEP) pada setiap alternatif, sebagai berikut :

a. Alternatif I

Benefit Cost Ratio (B/C) : 1,449
 Selisih Manfaat Biaya (B-C) : Rp. 7.623.170.174,-
 Internal Rate of Return (IRR) : 16,33 %
 Titik Impas Investasi : 7,9 tahun

b. Alternatif II

Benefit Cost Ratio (B/C) : 1,370

Selisih Manfaat Biaya (B-C)	: Rp. 6.275.164.832,-
Internal Rate of Return (IRR)	: 15,44%
Titik Impas Investasi	: 8,4 tahun

c. Alternatif III

Benefit Cost Ratio (B/C)	: 1,064
Selisih Manfaat Biaya (B-C)	: Rp. 1.079.057.875,-
Internal Rate of Return (IRR)	: 11,88 %
Titik Impas Investasi	: 11 tahun

Hasil analisa kelayakan ekonomi yang didapatkan, bahwa Pembangunan Embung Kaliombo secara ekonomi layak untuk dibangun. Alternatif manfaat yang digunakan dapat dipilih Alternatif I, karena memiliki nilai IRR dan B/C terbesar dan memberikan manfaat paling maksimal serta nilai titik impas investasi paling kecil.

4. Analisa Sensitivitas dari ketiga alternatif adalah sebagai berikut :

a. Alternatif I

Biaya naik 10%, manfaat tetap	: 17,92%
Biaya turun 10%, manfaat tetap	: 14,79%
Biaya tetap, manfaat naik 10%	: 16,33%
Biaya tetap, manfaat turun 10%	: 16,33%
Biaya naik 10%, manfaat turun 10%	: 16,14%
Biaya turun 10%, manfaat naik 10%	: 17,93%

b. Alternatif II

Biaya naik 10%, manfaat tetap	: 16,95%
Biaya turun 10%, manfaat tetap	: 14,15%
Biaya tetap, manfaat naik 10%	: 15,44%
Biaya tetap, manfaat turun 10%	: 15,44%
Biaya naik 10%, manfaat turun 10%	: 15,59%
Biaya turun 10%, manfaat naik 10%	: 17,93%

c. Alternatif III

Biaya naik 10%, manfaat tetap	: 17,92%
Biaya turun 10%, manfaat tetap	: 11,11%

Biaya tetap, manfaat naik 10%	: 16,33%
Biaya tetap, manfaat turun 10%	: 16,33%
Biaya naik 10%, manfaat turun 10%	: 16,14%
Biaya turun 10%, manfaat naik 10%	: 17,93%

5.2. Saran

1. Untuk pemerintah dari hasil ketiga alternatif yang telah dianalisa secara ekonomi dapat digunakan sebagai masukan atau pilihan alternatif mana yang akan digunakan untuk pemanfaatan embung pada akhirnya.
2. Pada saat pembangunan embung hendaknya instansi yang terkait melakukan monitoring agar tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek atau kemungkinan adanya kecurangan terhadap pekerjaan. Sehingga pekerjaan selesai tepat waktu.
3. Setelah selesainya dibangun embung nantinya pemerintah atau instansi terkait hendaknya memaksimalkan penanganan pemeliharaan embung, agar ketika terjadi kerusakan dapat segera diatasi dan meminimalisir biaya operasi dan pemeliharaan.

Daftar Pustaka

- Alexander, & Herahab. (2009). *LAPORAN TUGAS AKHIR PERENCANAAN EMBUNG TAMBABOYO KABUPATEN*.
- Giatman, M. (2006). *Ekonomi Teknik*. PT Raja Grafindo Persada.
- Hidayat, M. T., Muhammad, M. T., & Adi, H. P. (2017). *STUDI KELAYAKAN PROYEK PEMBANGUNAN EMBUNG BATANGAN KABUPATEN PATI*.
- Kadariah. (1986). *Project management -- Evaluation*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Kuiper. (1971). *Water_Resources_Project_Economics. Water Resources Project Economics*.
- Muji Rifai, S., Sahid, M., & AYani Pabelan Kartasura, J. (2019). *KELAYAKAN EKONOMI TEKNIK PEMBANGUNAN BENDUNGAN RANDUGUNTING*.
- Pamekas, P., Utoyo, S., Manajemen Rekayasa Konstruksi, M., Teknik Sipil, J., Negeri Malang, P., Jurusan Teknik Sipil, D., & Pembangunan Bendungan Bendo Kabupaten Ponorogo merupakan proyek milik Kementrian PUPR Direktur Jendral Sumber Daya Air BBWS Bengawan Solo SNVT Pembangunan Bendungan PPK Bendungan, P. (2022). *ANALISA KELAYAKAN EKONOMI PADA PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN BENDO KABUPATEN PONOROGO* (Vol. 3, Issue 1). <http://jos-mrk.polinema.ac.id/>
- psp pertanian. (2018). *PEDOMAN TEKNIS. Direktorat Jendral Prasarana Dan Sarana Pertanian Kementrian Pertanian*.
- PERATURAN MENTERI KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA. (2018).
- Punch, K. F. (1998). *Introduction To Social Research: Quantitative & Qualitative Approaches*. London: Sage Publications dalam Pawito: *Penelitian Komunikasi Kualitatif*. 2007. Yogyakarta. Lembaga Kajian Islam dan Sosial (LKIS).
- Puspitaningrum, I. (2016). *Studi Kelayakan Pembangunan Embung Penggung Guna Memenuhi Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Nawangan Kabupaten Pacitan*.
- Rian Trikomara, I. I., Fauzi, M., & Maigusriani, E. (2012). *ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI PEMBANGUNAN EMBUNG BAJUL DI KABUPATEN BULELENG PROVINSI BALI*.
- Satria, E. A., Maricar, F., Pongmanda, S., & Korespondensi, A. (2017). *ANALISIS KAPASITAS PELIMPAH EMBUNG TETEASA DI KECAMATAN ANGATA KABUPATEN KONAWE SELATAN*.
- Soedibyo. (2003). *Teknik Bendungan* (Cetakan kedua). PT. Pradya Paramita.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

Suryanto. (2011, April). *Studi Kelayakan Ekonomi Teknik Pembangunan Embung* - *PDFCOFFEE.COM*. Suryanto. <https://pdfcoffee.com/studi-kelayakan-ekonomi-teknik-pembangunan-embung-pdf-free.html>

Tata Ruang Air - Robert J. Kodoatie, Roestam Sjarief - Google Buku. (2024, March).
https://books.google.co.id/books?id=v_NmfqwW4eQC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false

