

BAB IV

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Aspek Teknis

Aspek teknis merupakan suatu aspek yang berkenaan dengan proses pembangunan proyek secara teknis dan pengoperasiannya setelah proyek selesai dibangun (Husnan dan Suarsomo, 2000). Berdasarkan analisis ini pula dapat diketahui rancangan awal penaksiran biaya investasi. Pengkajian aspek teknis sangat erat hubungannya dengan aspek-aspek lain, terutama aspek ekonomi, finansial dan pasar. Analisis teknis menyangkut luas industri, model bangunan, proses produksi yang dilakukan, tata letak proses atau peralatan dan kapasitas produksi.

4.1.1. Lokasi Daerah Proyek

Lokasi pekerjaan meliputi sungai Bengawan Solo di Kabupaten Bojonegoro, Tuban, Lamongan dan Gresik.

4.1.2. Permasalahan Lokasi Proyek

Wilayah sungai Bengawan Solo di Kabupate Bojonegoro, Tuban, Lamongan dan Gresik selalu terjadi limpasan atau banjir saat musim penghujan tiba. Hal tersebut mengakibatkan kerugian yang merugikan masyarakat yang tinggal disekitar kawasan wilayah Sungai Bengawan Solo terutama di bagian hilir.

4.1.3. Alternatif Pemecahan Masalah

Akibat sering terjadinya limpasan atau banjir saat musim penghujan tiba, maka alternatif pemecahan masalah yang dilakukan adalah dengan melakukan penambahan kapasitas pada floodway Plangwot Sedayu Lawas Kabupaten Lamongan.

4.2. Uraian Pekerjaan Proyek

Pekerjaan Survey Investigation Detail Engineering Desain (DED) dan Model Tes Penambahan Kapasitas Floodway Plangwot Sedayu Lawas Kabupaten Lamongan adalah kegiatan mengkaji secara menyeluruh atau kemprehensif perilaku sungai Bengawan Solo bagian hilir di Wilayah Provinsi Jawa Timur yang ditinjau dari segi hidrologi, hidrolika, geologi terhadap bangunan pengendali banjir untuk menyelesaikan masalah limpasan atau banjir yang selalu terjadi di lokasi tersebut.

4.3. Lingkup Pekerjaan

4.3.1. Lingkup Kegiatan

Lingkup kerja penyedia jasa pekerjaan Survey Investigation Detail Engineering Desain (DED) dan Model Tes Penambahan Kapasitas Floodway Plangwoot Sedayu Lawas Kabupaten Lamongan meliputi:

1. Pekerjaan awal yaitu pekerjaan persiapan meliputi:
 - a. Mobilisasi personil, peralatan dan bahan.
 - b. Membuat jadwal rencana kerja secara detail.
 - c. Inventarisasi dan evaluasi permasalahan yang terjadi pada sungai Bengawan Solo secara sistem dengan mempertimbangkan DAS sekitarnya dan manajemen pengendalian daya rusak air.
 - d. Pengumpulan data primer dan sekunder dari studi terdahulu dan instansi terkait antara lain berupa data curah hujan, data debit sungai, data klimatologi, peta topografi, peta geologi, data hidrologi dan data lain seperti data tata ruang kota yang menjadi sasaran studi ini.
 - e. Melakukan koordinasi dengan instansi-instansi yang terkait dengan studi ini.
2. Pekerjaan Pengukuran
 - a. Pelaksanaan pembuatan peta situasi sungai pada Sungai Bengawan Solo di Wilayah Jawa Timur dengan jarak 100 m dari AS sungai dengan interval kontur 0,5 m.
 - b. Pengukuran cross section dan long section sepanjang sungai dan pertemuan anak sungai, dengan jarak interval 50 m pada sungai tebing kritis, 100 m tebing normal dan 200 m daerah tidak ada pemukiman.
 - c. Penggambaran cross section sungai dan profil memanjang sungai yang diukur.
 - d. Ploting daerah genangan banjir.
 - e. Menetapkan lokasi akhir, dimensi dan volume lokasi dan bahan bangunan untuk pekerjaan bangunan utama beserta fasilitasnya.
 - f. Memasang patok BM tiap 5 km dan CP tiap 1 km.
3. Pekerjaan Investigasi
 - a. Pekerjaan Mekanika Tanah
Pekerjaan penyelidikan tanah perlu dilakukan dilapangan dan di laboratorium. Data penelitian tanah harus dapat memberikan informasi yang cukup tentang

sifat tanah dan karakteristik tanah. Jenis penelitian yang harus dilakukan adalah bor inti, SPT, tes pit dan tes laboratorium. Pekerjaan mekanika tanah terdiri dari:

1. Hand bor dilakukan pada lokasi yang telah disetujui direksi pekerjaan (8 titik).
 2. Investigasi lokal borrow area untuk bahan timbunan dan bahan bangunan.
 3. Tes pit untuk bahan timbunan sebanyak 5 titik.
 4. Laboratorium mekanika tanah tes sebanyak tujuh analisis untuk tiap-tiap titik tes pit yang terdiri antara lain:
 - Specifiv gravity
 - Natural density
 - Atterberg limit
 - Natural water content
 - Grain size analysis
 - Triaxial CU
 - Permeabilitas (compacted soil)
 - Consolidation test
 5. Standart Penetration Test (SPT) 12 titik dan CPT 12 titik, lokasi ditentukan sesuai dengan kondisi lapangan.
 6. Sondir 12 titik, lokasi ditentukan sesuai dengan kondisi lapangan.
4. Perencanaan Pendahuluan
- a. Menganalisa hasil dari studi sebelumnya yang menunjang untuk pekerjaan ini, serta menganalisa kinerja bangunan pengendali banjir yang sudah ada khususnya floodway plangwot.
 - b. Dengan mempergunakan peta topografi skala 1:25.000 dan peta geologi regional yang dikeluarkan oleh Direktorat Geologi Bandung, dibuat rencana sistem pengendalian banjir dan tata letak bangunan pengendalian banjir beserta sarana bangunan penunjang sesuai dengan peruntukannya.
 - c. Informasi yang perlu ditampilkan antara lain: rencana umum atau manajemen pengendalian daya rusak air termasuk lokasi dari bangunan penanggulangan banjir, batas daerah pengaliran sungai, batas daerah genangan banjir dan bangunan penunjangnya.

- d. Untuk program rencana pelaksanaan survey dan investigasi langkah-langkah detail pelaksanaannya akan dilaksanakan pada lokasi rencana bangunan yang telah ditentukan.
- e. Segala hal tersebut diatas harus di asistensikan kepada tim teknis dan diadakan diskusi bersama di Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur untuk mendapat persetujuan dari Direksi, hasil pembahasan pada diskusi tersebut agar dituangkan didalam laporan pendahuluan dan dipresentasikan, sebagai dasar untuk pelaksanaan pekerjaan selanjutnya.

5. Pekerjaan Perencanaan

Pekerjaan perencanaan studi ini antara lain:

a. Analisa Hidrologi

Perhitungan dan analisa ulang hidrologi dengan menggunakan data tambahan atau up dating data sampai dengan tahun terakhir.

b. Analisa Hidrolika Sungai

Pekerjaan analisa hidrolika meliputi analisa hidrolika spesifik untuk desain sarana dan prasarana pengendalian daya rusak air, yang dapat menjelaskan:

1. Kondisi muka air pada kondisi normal dan banjir.
2. Pengaruh penambahan kapasitas *floodway* terhadap muka air di hulu dan hilir *floodway*.
3. Pengaruh penambahan kapasitas *floodway* terhadap operasi outlet rawa jabung.
4. Kajian rekayasa aliran Bengawan Solo ke Plangwot akibat penambahan kapasitas.
5. Kajian penambahan kapasitas plangwot terhadap pengaruh pengisian Sembayat Barrage.
6. Kajian transport sedimen Bengawan Solo dan Plangwot akibat penambahan kapasitas.
7. Kajian hidraulika harus disajikan dengan matematika model (1 atau 2 dimensi).
8. Kajian hidrolika pada aliran di Bendung Karet.
9. Kajian hidrolika muara *floodway* terhadap pengaruh pasang surut air laut.
10. Kajian hidrolika aliran sistem pengendali banjir secara komprehensif antara: bendung gerak Babat, pengisian Jabung ring dike, aliran inflow *floodway*

aliran outflow dari Jabung Ring dake dan aliran ke sungai Bengawan Solo Hilir.

c. Perencanaan Teknik Sungai

Perencanaan teknik sungai ditujukan untuk membuat desain sarana atau prasarana pengendalian daya rusak air, yang mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

1. Perencanaan dan desain bangunan pengendali daya rusak sungai dalam hal ini adalah penambahan kapasitas saluran floodway untuk mengurangi dan menurunkan muka air banjir di Bengawan Solo.
2. Perencanaan dan desain tipe dan dimensi bangunan air untuk pengaturan pembagian debit air di sungai Bengawan Solo dan saluran floodway Plangwot.
3. Perencanaan dan desain bangunan air yang ada akibat penambahan kapasitas saluran floodway Plangwot.
4. Pembuatan gambar-gambar desain detail.
5. Pembuatan laporan perencanaan.
6. Pembuatan draft pedoman Operasi dan Pemeliharaan bangunan pengatur di Bengawan Solo dan di floodway.
7. Gamvar-gambar harus dibuat sesuai dengan standar penggambaran bagian B1-01 dan B1-02 yang dikeluarkan oleh Dirjen SumberDaya Air.
8. Perencanaan bangunan muara sungai.
9. Hasil-hasil dari evaluasi pengukuran dan penyelidikan tanah harus diserahkan kepada direksi.

d. Pembuatan dan Uji Model Tes

Pembuatan dan uji model tes dimaksudkan untuk mempelajari perilaku hidrolika sungai dan distribusi debit banjir pada alur sungai Bengawan Solo mulai dari Bendung Gerak Babat ke hilir sampai muara Sudetan Plangwot, termasuk pola operasi rawa Jabung dalam skenario pengalihan debit Bengawan Solo ke Sudetan Plangwot. Tujuan dari pembuatan dan uji model ini adalah untuk mengetahui efektifitas distribusi debit banjir dan reduksi puncak banjir pada ruas sungai yang melintasi Kabupaten Bojonegoro, Lamongan, Gresik dengan adanya bangunan peningkatan kapasitas sudetan plangwot. Uji model dilakukan dengan pembuatan model fisik sungai berskala dan melakukan uji coba aliran sesuai skenario-skenario kemungkinan kejadian banjir yang pernah terjadi.

e. Analisa Anggaran dan Biaya

1. Perhitungan rincian volume pekerjaan.
2. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) lengkap dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP).
3. Pembuatan metode, jadwal serta spesifikasi teknis pelaksanaan konstruksi beserta tender dokumennya.

f. Analisa Ekonomi

- g. Rancangan Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Sungai dan infrastruktur Sungai.

4.4. Data Teknis

4.4.1. Data Pekerjaan Penambahan Kapasitas

Terlampir

4.4.2. Hasil Analisa Debit Plangwot

a. Distribusi Gumbel

Gumbel menggunakan teori nilai ekstrim untuk menunjukkan bahwa dalam deret nilai – nilai ekstrim $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$, dengan sample – sample yang sama besar, dan X merupakan variable berdistribusi eksponensial, maka probabilitas kumulatifnya P , pada sembarang nilai diantara n buah nilai X_n akan lebih kecil dari nilai X tertentu (dengan waktu balik Tr) mendekati $P(X) = e^{-e^{-a(X-b)}}$. Waktu balik merupakan nilai rata – rata banyaknya tahun karena X_n merupakan data debit maksimum dalam tahun, dengan suatu variate disamai atau dilampaui oleh suatu nilai sebanyak satu kali. Jika interval antara 2 buah pengamatan konstan, maka waktu baliknya dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Tr(X) = \frac{1}{1 - P(X)} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 4.1)}$$

Untuk kepentingan permasalahan pengendalian banjir yang lebih dipentingkan yaitu waktu balik $Tr(X)$ daripada probabilitas $P(X)$, untuk itu rumus di atas diubah menjadi:

$$Y_t = -\ln \left[-\ln \frac{Tr(X) - 1}{Tr(X)} \right] \dots\dots\dots \text{(Persamaan 4.2)}$$

Faktor frekuensi K untuk nilai – nilai ekstrim Gumbel ditulis dengan rumus berikut ini :

$$K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} \dots\dots\dots \text{(Persamaan 4.3)}$$

Dengan

Y_t = reduced variate

Y_n = reduced mean yang tergantung dari besarnya sample n

S_n = reduced standar deviation yang tergantung pada besarnya sample

Tabel 4.1. Data Perhitungan Gumbel

No	Year	Q
1	2006	1809.6
2	2006	1598.2
3	2007	2412.5
4	2007	2336.7
5	2008	2361.7
6	2008	2279.3
7	2009	2571.7
8	2009	2535.4
9	2010	2034.6
10	2010	1734.2
11	2011	1685.6
12	2011	1553.5
13	2012	1679.6
14	2012	1656.0
15	2013	2020.2
16	2013	2013.0
17	2014	1520.7
18	2014	1452.1
Sum		35254.7
Avg		1958.6
Sd		364.7

Sumber: Data Perhitungan

Data debit yang terdapat pada tabel 4.1 merupakan pencatatan harian debit maksimal dari tahun 2006 sampai 2014. Dari data tersebut diperoleh jumlah debit 35254,7 m³/detik dengan rata-rata 1958,6 m³ dan standar deviasi 364,7. Selanjutnya perhitungan hujan rancangan dengan kala ulang 2, 5,10,25,50,100,200 dan 1000 seperti yang ada pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Debit Rancangan Kala Ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200 dan 1000

No	Return Period	YT	K	Q
1	2	0.3665	-0.1465	1905.2
2	5	1.4999	0.9337	2299.1
3	10	2.2504	1.6489	2559.9
4	20	2.9702	2.3349	2810.1
5	25	3.1985	2.5525	2889.5
6	50	3.9019	3.2229	3134.0
7	100	4.6001	3.8883	3376.7
8	200	5.2958	4.5512	3618.5
9	1000	6.9073	6.0870	4178.5

Sumber: Data Perhitungan

Dari tabel Gumber telah diperoleh nilai:

$$Y_n = 0,5202$$

$$S_n = 1,0493$$

$$\text{Rata-rata} = 1958,6$$

$$\text{Standar Deviasi} = 364,7$$

Untuk kala ulang yang digunakan pada proyek *floodway* plangwood dengan distribusi gumbel adalah kala ulang 10, 25 dan 200. Dengan kala ulang tersebut diperoleh nilai Y_t dari tabel gumbel adalah sebagai berikut:

$$Tr = 10, \text{ dari tabel Gumbel diperoleh } Y_t = 2,2504$$

$$Tr = 25, \text{ dari tabel Gumbel diperoleh } Y_t = 3,1985$$

$$Tr = 200, \text{ dari tabel Gumbel diperoleh } Y_t = 5,2958$$

Selanjutnya untuk nilai K diperoleh dari hasil perhitungan berikut:

$$Tr \ 10, K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{2,2504 - 0,5202}{1,0493} = 1,6489$$

$$Tr \ 25, K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{3,1985 - 0,5202}{1,0493} = 2,5525$$

$$Tr \ 200, K = \frac{Y_t - Y_n}{S_n} = \frac{5,2958 - 0,5202}{1,0493} = 4,5512$$

Sehingga diperoleh hasil debit rancangan berikut ini:

$$Tr\ 10, Q_{rancangan} = \bar{X} + K.Sd = 1958,6 + (1,6489 \times 364,7) = 2559,9 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Tr\ 25, Q_{rancangan} = \bar{X} + K.Sd = 1958,6 + (2,5525 \times 364,7) = 2889,5 \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$Tr\ 200, Q_{rancangan} = \bar{X} + K.Sd = 1958,6 + (4,5512 \times 364,7) = 3618,5 \text{ m}^3/\text{detik}$$

b. Log Pearson III

Selain menggunakan distribusi gumbel untuk menghitung debit rancangan juga dihitung dengan menggunakan metode Log Pearson III. Berikut ini merupakan hasil perhitungan menggunakan metode Log Pearson III.

Tabel 4.3 Data Perhitungan Log Pearson III

No	Q	P(%)	Log Xi	LogXi-LogXr	(LogXi-LogXr) ²	(LogXi-LogXr) ³
1	2571.7	5.3	3.41	0.126	0.016	0.002
2	2535.4	10.5	3.40	0.120	0.014	0.002
3	2412.5	15.8	3.38	0.098	0.010	0.001
4	2361.7	21.1	3.37	0.089	0.008	0.001
5	2336.7	26.3	3.37	0.084	0.007	0.001
6	2279.3	31.6	3.36	0.073	0.005	0.000
7	2034.6	36.8	3.31	0.024	0.001	0.000
8	2020.2	42.1	3.31	0.021	0.000	0.000
9	2013.0	47.4	3.30	0.019	0.000	0.000
10	1809.6	52.6	3.26	-0.027	0.001	0.000
11	1734.2	57.9	3.24	-0.045	0.002	0.000
12	1685.6	63.2	3.23	-0.058	0.003	0.000
13	1679.6	68.4	3.23	-0.059	0.004	0.000
14	1656.0	73.7	3.22	-0.065	0.004	0.000
15	1598.2	78.9	3.20	-0.081	0.007	-0.001
16	1553.5	84.2	3.19	-0.093	0.009	-0.001
17	1520.7	89.5	3.18	-0.102	0.010	-0.001
18	1452.1	94.7	3.16	-0.122	0.015	-0.002
Sum	35254.7		59.1	0.000	0.116	0.001
Avg	1958.6	LogXr			3.28	
Sd	375.3	Sdlog			0.08	
Cs					0.15	

Sumber: Data Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil sebagai berikut:

$$\text{Rerata Log Q} = 3,28$$

$$\text{Sd Log} = 0,08$$

$$Cs = 0,15$$

Selanjutnya dengan menggunakan dua metode berbeda yaitu distribusi gumbel dan metode log pearson III hasil perhitungan debit rancangan yang digunakan untuk proyek floodway plangwot adalah pada kala ulang 10, 25 dan 200. Pada hasil perhitungan dengan metode log pearson III di peroleh hasil debit rancangan pada tabel 4.1

Tabel 4.4 Debit Rancangan Kala Ulang 2, 5,10,25,50,100,200 dan 1000

No	Return Period	G	Log X	R
1	2	-0.026	3.28	1915.89
2	5	0.833	3.35	2255.75
3	10	1.297	3.39	2463.96
4	20	1.634	3.42	2627.25
5	25	1.803	3.43	2712.91
6	50	2.135	3.46	2889.91
7	100	2.439	3.49	3061.85
8	200	2.720	3.51	3230.18
9	1000	3.313	3.56	3615.97

Sumber: Data Perhitungan

$$1. Tr 10, Pr = \frac{100\%}{10} = 10\%, K = 1,297$$

$$\text{Log } X = \bar{x} + K.Sd = 3,28 + (1,297 \times 0,08) = 3,39$$

$$\text{Qrancangan} = 10^{3,39} = 2463,96$$

$$2. Tr 25, Pr = \frac{100\%}{25} = 4\% K = 1,803$$

$$\text{Log } X = \bar{x} + K.Sd = 3,28 + (1,803 \times 0,08) = 3,43$$

$$\text{Qrancangan} = 10^{3,43} = 2712,91$$

$$3. Tr 200, Pr = \frac{100\%}{200} = 0,5\% K = 2,720$$

$$\text{Log } X = \bar{x} + K.Sd = 3,28 + (2,720 \times 0,08) = 3,51$$

$$\text{Qrancangan} = 10^{3,51} = 3230,18$$

Hasil yang digunakan dalam percobaan uji fisik untuk penambahan kapasitas Floodway Plangwot adalah Q_{50} 2800 m³/detik dan Q_{1000} 3500 m³/detik. Namun untuk analisa perhitungan kelayakan ekonomi yang digunakan sebagai pembanding menggunakan Q_{25} 2500 m³/detik dan Q_{50} m³/detik.

4.4.3. Hasil Uji Fisik

Setelah didapatkan debit untuk menentukan kapasitas pengaliran, maka dilakukan percobaan dengan menggunakan empat alternatif. Alternatif pertama dilakukan dengan pelebaran pada *inlet floodway* menjadi 150 m, penggunaan ambang pada inlet floodway dan menggunakan ambang pada hilir Sungai Bengawan Solo, kapasitas pengaliran dapat dilihat pada tabel 4.5 kapasitas pengaliran percobaan satu.

Tabel 4.5 Kapasitas Pengaliran Percobaan Alternatif satu

Debit (m ³ /detik)		Kondisi Pintu	Floodway (m ³ /detik)	Hilir (m ³ /detik)
Q ₅₀	2800	Terbuka	2075	671
		Tertutup	1615,725	1228,495
Q ₁₀₀₀	3500	Terbuka	2871,876	591,75
		Tertutup	2286,546	1417,657

Sumber: hasil perhitungan

Alternatif kedua dilakukan dengan pelebaran pada *inlet floodway* menjadi 125 m, penggunaan ambang pada *inlet floodway* dan menghilangkan *groundsill* pada hilir Sungai Bengawan Solo, kapasitas pengaliran dapat dilihat pada Tabel 4.6 kapasitas pengaliran percobaan alternatif dua.

Tabel 4.6 Kapasitas Pengaliran Percobaan Alternatif Dua

Debit (m ³ /detik)		Kondisi Pintu	Floodway (m ³ /detik)	Hilir (m ³ /detik)
Q ₅₀	2800	Terbuka	1985,790	786,553
		Tertutup	1132,225	1644,912
Q ₁₀₀₀	3500	Terbuka	2601,440	938,433
		Tertutup	1533	1944

Sumber: hasil perhitungan

Alternatif ketiga dilakukan dengan pelebaran pada *inlet floodway* menjadi 100 m, penggunaan ambang pada *inlet floodway* dan menghilangkan *groundsill* pada hilir Sungai Bengawan Solo, kapasitas pengaliran dapat dilihat pada Tabel 4.7 kapasitas pengaliran palternatif tiga.

Tabel 4.7 Kapasitas Pengaliran Percobaan Alternatif Tiga

Debit (m ³ /detik)		Kondisi Pintu	Floodway (m ³ /detik)	Hilir (m ³ /detik)
Q ₅₀	2800	Terbuka	1196,191	1587,01
		Tertutup	647,548	2133,018
Q ₁₀₀₀	3500	Terbuka	1440,565	2101,244
		Tertutup	830,629	2629,04

Sumber: hasil perhitungan

Alternatif keempat dilakukan dengan pelebaran pada *inlet floodway* 100 m, penggunaan ambang pada *inlet floodway*, dasar sungai *fixbed* dan menerapkan tanggul

nasional, kapasitas pengaliran dapat dilihat pada Tabel 4.8 kapasitas pengaliran percobaan alternatif empat.

Tabel 4.8. Kapasitas Pengaliran Percobaan Alternatif Empat

Debit (m ³ /detik)		Kondisi Pintu	Floodway (m ³ /detik)	Hilir (m ³ /detik)
Q ₅₀	2800	Terbuka	1316,476	1483,524
		Tertutup	764,839	2035,160
Q ₁₀₀₀	3500	Terbuka	1533,143	1966,85
		Tertutup	869,025	2630

Sumber: hasil perhitungan

Didapatkan hasil yang diharapkan dengan menggunakan alternatif keempat, dengan hasil debit yang melalui *floodway* tidak melebihi 2500 (m³/detik). Menambahkan ambang pada *inlet floodway* dengan lebar *inlet* 100 m dan penerapan tanggul nasional.

4.4.4. Data Hasil Pembacaan Tinggi Muka Air

Pada tahap pembacaan tinggi muka air dilakukan dengan menggunakan Q₂₅ 2700 m³/detik dan Q₅₀ 2800 m³/detik dengan kondisi pintu *floodway* tertutup, pintu *floodway* terbuka 1 m, pintu *floodway* terbuka 2 m, pintu *floodway* terbuka 3 m dan pintu *floodway* terbuka 4m. Pada saat kondisi pintu *floodway* tertutup kelebihan air akan melimpas melalui pelimpah yang berada disebelah kiri pintu air. (terlampir)

4.4.5. Data Kebutuhan Air

Tabel 4.9 Kebutuhan Air di WS Bengawan Solo (Juta m³)

No.	Kabupaten/Kota	Kebutuhan Air DMI	Kebutuhan Air PDAM	Kebutuhan Air Irigasi	Kebutuhan Air Tambak
1	Kabupaten Boyolali	28.36	3.21	1,123.94	0.23
2	Kabupaten Klaten	60.01	5.72	302.96	0.07
3	Kabupaten Sukoharjo	38.05	2.31	566.41	0.12
4	Kabupaten Wonogiri	53.84	3.73	344.84	0.08
5	Kabupaten Karanganyar	37.76	5.73	630.9	0.14
6	Kabupaten Sragen	34.37	3.48	30.85	0.01
7	Kabupaten Blora	18.65	1.7	442.88	0.09
8	Kabupaten Rembang	11.78	2.78	864.73	0.75
9	Kota Surakarta	35.52	11.45	392.82	0.71
10	Kabupaten Pacitan	23.98	1.82	499.14	0.91
11	Kabupaten Ponorogo	38.84	2.95	16.96	0.03
12	Kabupaten Madiun	26.2	2.21	331.9	1.26
13	Kabupaten Magetan	29.25	2.88	708.59	1.57
14	Kabupaten Ngawi	37.62	2.85	415.82	243.47
15	Kabupaten Bojonegoro	65.99	4	1,166.22	690.52
16	Kabupaten Tuban	59.33	4.11	661.42	360.56
17	Kabupaten Lamongan	67.4	2.92	599.79	334.5
18	Kabupaten Gresik	61.1	8.47	594.62	276.83
19	Kota Madiun	13.5	5.23	92.59	40.54

Sumber: PT.Indra Karya, 2007

4.5. Analisis Biaya Proyek

Biaya proyek pelebaran *floodway* Plangwood-Sedayu Lawas ini terdiri dari dua macam biaya yaitu biaya modal (*capital cost*) dan biaya tahunan (*annual cost*).

4.5.1. Biaya Modal (*Capital Cost*)

1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya ini merupakan biaya yang diperlukan untuk pelaksanaan pembangunan. Untuk membangun *floodway* Plangwood-Sedayu Lawas, biaya langsung yang diperlukan terdiri dari :

- Biaya pekerjaan persiapan
- Biaya galian dan timbunan
- Biaya material
- Biaya pengerjaan (upah tenaga kerja, sewa peralatan dan lainnya)

Semua inilah yang nantinya menjadi biaya konstruksi yang ditawarkan pada kontraktor kecuali biaya pembebasan tanah. Biasanya biaya pembebasan tanah ditanggung oleh pemilik (owner).

2. Biaya Tak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya ini terdiri dari tiga komponen, yaitu:

- a. Kemungkinan atau hal yang tidak terduga (*contingenceis*) dari biaya langsung
Biaya untuk ini merupakan suatu angka prosentase dari biaya langsung yaitu sebesar 10%
- b. Biaya teknik (*Engineering Cost*)
Biaya teknik adalah biaya untuk pembuatan desain mulai 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.

Untuk biaya modal dari pembangunan *floodway* Plangwood-Sedayu Lawas akan disajikan dalam tabel berikut ini:



Tabel 4.10 Biaya Ekonomi Proyek Inlet & Fix Weir

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	Kegiatan Pembersihan Lokasi dan Pengukuran	Ls	1	5,000,000.00	5,000,000.00
2	Galian Tanah	m ³	370007.82	42,660.00	15,784,533,609.66
3	Timbunan Tanah Dipadatkan	m ³	36200.20	59,100.00	2,139,432,115.03
4	Lantai Kerja 1 PC:2PS:3 Kr t=10 cm	m ²	58049.80	52,900.00	3,070,834,649.62
5	Pasangan Batu Kali 1Pc, 8 Ps	m ³	121064.48	72,000.00	8,716,642,560.00
6	Beton Bertulang K 125	m ³	2262.29	1,616,200.00	3,656,317,623.36
7	Beton bertulang K 175	m ³	8238.29	2,733,300.00	22,517,709,393.53
8	Beton bertulang K 225	m ³	5599.56	3,492,600.00	19,557,008,063.19
9	Beton bertulang K 275	m ³	4412.71	4,509,600.00	19,899,544,840.08
10	Pemasangan PVC f 2"	m	7677.98	119,000.00	913,679,382.00
11	Plesteran Setebal 15 mm	m ³	5091.24	50,876.82	259,026,007.04
12	PC Pile 450 x 450 L= 7 m	Buah	270.00	4,193,000	1,132,110,000.00
13	PC Pile 450 x 450 L= 23 m	Buah	185.00	13,777,000	2,548,745,000.00
14	Minipile Diameter= 10 cm, L =3 m	Buah	2607.30	600,000.00	1,564,382,608.70
15	Boulder Isian f minimal 30 cm	m ³	8364.41	200,400.00	1,676,227,565.35
Jumlah				Rp.	103,436,193,417.55
DIBULATKAN				Rp.	103,436,193,000.00

Sumber: Data Perencanaan

Tabel 4.11 Biaya Ekonomi Proyek Pelebaran P18A-P49

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	Galian Tanah	m ³	485212.49	42,660.00	20,699,164,738.08
2	Timbunan Tanah dipadatkan	m ³	3863.47	59,100.00	228,331,006.08
3	Lantai Kerja 1 PC:2PS:3 Kr t=10 cm	m ²	9380.22	52,900.00	496,213,849.60
4	Beton Bertulang K 125	m ³	1056.30	1,616,200.00	1,707,192,060.00
5	Beton Bertulang K 175	m ³	1469.41	2,733,300.00	4,016,328,513.12
6	Pemasangan PVC f 2"	m	23033.93	119,000.00	2,741,038,146.00
7	Minipile Diameter= 10 cm, L =3 m	Buah	1217.39	600,000.00	730,434,782.61
Jumlah				Rp.	30,618,703,095.49
DIBULATKAN				Rp.	30,618,703,000.00

Sumber: Data Perencanaan

Tabel 4.12 Biaya Ekonomi Proyek Pelebaran P49-P119

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	Galian Tanah	m ³	3190623.76	42,660.00	136,112,009,430.96
2	Timbunan Tanah dipadatkan	m ³	16351.96	59,100.00	966,400,883.28
3	Lantai Kerja 1 PC:2PS:3 Kr t=10 cm	m ²	48241.15	52,900.00	2,551,956,940.80
4	Beton Bertulang K 125	m ³	5432.40	1,616,200.00	8,779,844,880.00
5	Beton Bertulang K 175	m ³	7556.95	2,733,300.00	20,655,403,781.76
6	Pemasangan PVC f 2"	m	23033.93	119000.000	2,741,038,146.00
7	Minipile Diameter= 10 cm, L =3 m	Buah	6260.87	600,000.00	3,756,521,739.13
Jumlah				Rp.	175,563,175,801.93
DIBULATKAN				Rp.	175,563,175,000.00

Sumber: Data Perencanaan

Tabel 4.13 Biaya Ekonomi Proyek Pelebaran P119-P195

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	Galian Tanah	m ³	1276735.03	42,660.00	54,465,516,362.74
2	Timbunan Tanah dipadatkan	m ³	146197.59		
3	Lantai Kerja 1 PC:2PS:3 Kr t=10 cm	m ²	64321.54	52,900.00	3,402,609,254.40
4	Beton Bertulang K 125	m ³	7243.20	1,616,200.00	11,706,459,840.00
5	Beton Bertulang K 175	m ³	10075.93	2,733,300.00	27,540,538,375.68
6	Pemasangan PVC f 2"	m	23033.93	119000.000	2,741,038,146.00
7	Minipile Diameter= 10 cm, L =3 m	Buah	8347.83	600,000.00	5,008,695,652.17
Jumlah				Rp.	104,864,857,630.99
DIBULATKAN				Rp.	104,864,857,000.00

Sumber: Data Perencanaan

Tabel 4.14 Biaya Ekonomi Proyek Bendung Karet

NO	JENIS PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
1	Galian Tanah	m ³	510616.00	42,660.00	21,782,878,560.00
2	Timbunan Tanah Dipadatkan	m ³	16793.16	59,100.00	992,475,637.80
3	Lantai Kerja 1 PC:2PS:3 Kr t=10 cm	m ²	56631.18	52,900.00	2,995,789,318.32
4	Beton bertulang K 175	m ³	5091.24	2,733,300.00	13,915,881,240.86
5	Beton bertulang K 225	m ³	5599.56	3,492,600.00	19,557,008,063.19
6	Beton bertulang K 275	m ³	4412.71	4,509,600.00	19,899,544,840.08
7	PC Pile diameter 450 x 450 L 7	Batang	300.00	4,193,000.00	1,257,900,000.00
8	PC Pile diameter 450 x 450 L 23	Batang	250.00	13,777,000.00	3,444,250,000.00
9	Pasangan Boulder f minimal 250 mm	m ³	8364.41	200,400.0000	1,676,227,565.35
10	Pasangan Batu Kali 1 Pc, 8 Ps	m ³	121064.48	121,064.48	14,656,608,317.67
11	Plesteran Setebal 15 mm	m ³	5091.24	50,876.82	259,026,007.04
Jumlah				Rp.	100,437,589,550.31
DIBULATKAN				Rp.	100,437,589,000.00

Sumber: Data Perencanaan



4.15 Tabel Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pelebaran 100 meter

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA (Rp)
1	Pelebaran Plangwood Floodway(Inlet+Fix Weir)	Rp. 414,482,929,945.963
2	Pekerjaan Pelebaran Bendung Karet	Rp. 100,437,589,550.31
JUMLAH		Rp. 514,920,519,496.27
PPN 10 %		Rp. 51,492,051,949.63
JUMLAH TOTAL		Rp. 566,412,571,445.90
DIBULATKAN		Rp. 566,412,571,000.00
Terbilang :	Lima Ratus Enam Puluh Enam Milyar Empat Ratus Dua Belas Juta Lima Ratus Tujuh Puluh Satu Ribu Rupiah	

Sumber: Data Perencanaan

4.16 Tabel Uraian Pekerjaan Pelebaran 125 meter

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOL	SAT	HARGA SATUAN KETETAPAN	JUMLAH HARGA Rp
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pekerjaan pembersihan lokasi dan pengukuran	1	Ls	Rp 2,500,000.00	Rp 2,500,000.00
Sub Total I					Rp 2,500,000.00
II PEKERJAAN TANAH					
1	Galian Tanah	2506006.35	m3	Rp 42,660.00	Rp 106,906,230,891.00
2	Timbunan Tanah dipadatkan	123779.9	m3	Rp 40,125.50	Rp 4,966,730,377.45
Sub Total II					Rp 111,872,961,268.45
III PEKERJAAN PASANGAN GROUNDSILL					
1	Pasang pondasi batu kali 1pc, 4ps	322447	m3	Rp 860,723.62	Rp 277,537,749,098.14
2	Pekerjaan pasang bata merah	112.72	m3	Rp 955,126.50	Rp 107,661,859.08
3	Pembuatan beton bertulang	8064	m3	Rp 4,110,100.99	Rp 33,143,854,383.36
4	Plesteran tebal 15 mm	1019.83	m3	Rp 50,876.82	Rp 51,885,707.34
5	Rabat beton	1.4	m3	Rp 1,034,107.35	Rp 1,447,750.29
6	Plat cor beton bertulang	2.94	m3	Rp 3,644,940.40	Rp 10,716,124.78
7	Angkur besi ulir D=19	1681.71	kg	Rp 22,500.00	Rp 37,838,475.00
8	Tiang pancang L=6m (main)	80	buah	Rp 392,800.00	Rp 31,424,000.00
9	Tiang pancang L=5m (lantai)	45	buah	Rp 342,000.00	Rp 15,390,000.00
10	Perencanaan pintu (main)	3	buah	Rp 100,000,000.00	Rp 300,000,000.00
11	Pintu penguras	1	buah	Rp 50,000,000.00	Rp 50,000,000.00
Sub Total III					Rp 311,287,967,397.99
IV PEKERJAAN PELEBARAN PINTU FLOODWAY					
1	Pasang pondasi batu kali 1pc, 8os	131328	m3	Rp 72,000.00	Rp 9,455,616,000.00
2	Pekerjaan pasang bata merah	256.8	m3	Rp 95,512,650.00	Rp 24,527,648,520.00
3	Pembuatan kolom beton bertulang	59.4	m3	Rp 286,200.00	Rp 17,000,280.00
4	Pembuatan sloof beton bertulang	0.2	m3	Rp 352,620.00	Rp 70,524.00
5	Plesteran tebal 15 mm	0.51	m3	Rp 50,876.82	Rp 25,947.18
Sub Total IV					Rp 34,000,361,271.18

Sumber: Data Perhitungan

4.17 Tabel Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Pelebaran 125 meter

NO	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp 2,500,000.00
II	PEKERJAAN TANAH	Rp 111,872,961,268.45
III	PEKERJAAN PASANGAN GROUND SILL	Rp 311,287,967,397.99
IV	PEKERJAAN PELEBARAN PINTU FLOO	Rp 34,000,361,271.18
SUB TOTAL		Rp 457,163,789,937.62
PPN 10%		Rp 45,716,378,993.76
JUMLAH TOTAL		Rp 502,880,168,931.38
JUMLAH DIBULATKAN		Rp 502,880,169,000
TERBILANG :		
Lima Ratus Dua Miliar Delapan Ratus Delapan Puluh Juta		
Seratus Enam Puluh Sembilan Ribu Rupiah		

Sumber: Data Perhitungan

4.5.2. Data Perkembangan Penduduk

Data perkembangan penduduk meliputi jumlah penduduk, pendapatan perkapita, pertumbuhan ekonomi, penghasilan dan lain sebagainya diperlukan sebagai data pelengkap untuk menganalisa ekonomi dan banyaknya kerugian yang diakibatkan oleh banjir. Berikut ini data jumlah penduduk Kabupaten Lamongan Jawa Timur.

Tabel 4.18 Tabel Jumlah Penduduk Kabupaten Lamongan

No	Jenis Data	Keterangan	Jumlah
1	Penduduk	Jiwa	1186458
2	Pendapatan Perkapita	Rp	14843138
3	Pertumbuhan Ekonomi	%	6,9
4	Tingkat Pengangguran Terbuka	%	5
5	Angka Harapan Hidup	Tahun	71,42
6	Angka Kemiskinan	%	16,12

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kab. Lamongan

Tabel 4.19 Populasi Penduduk Menurut Jenis Kelamin 2012

No.	Kecamatan	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Rasio Jenis Kelamin
1	Sukorame	10.943	10.793	21.736	101,39
2	Bluluk	10.528	10.809	21.337	97,40
3	Ngimbang	22.986	22.956	45.942	100,13
4	Sambeng	25.197	24.858	50.055	101,36
5	Mantup	22.03	22.157	44.187	99,43
6	Kembangbahu	24.802	24.663	49.465	100,56
7	Sugio	29.066	28.863	57.929	100,70
8	Kedungpring	28.348	28.022	56.37	101,16
9	Modo	23.819	23.666	47.485	100,65
10	Babat	42.803	42.263	85.066	101,28
11	Pucuk	23.58	23.505	47.085	100,32
12	Sukodadi	26.934	27.378	54.312	98,38
13	Lamongan	33.243	34.046	67.289	97,64
14	Tikung	21.926	21.926	43.852	100,00
15	Sarirejo	12.391	12.268	24.659	101,00
16	Deket	22.081	21.851	43.932	101,05
17	Glagah	20.813	20.284	41.097	102,61
18	Karangbinangun	19.58	19.488	39.068	100,47
19	Turi	26.719	26.276	52.995	101,69
20	Kalitengah	16.732	16.685	33.417	100,28
21	Karanggeneng	20.756	20.847	41.603	99,56
22	Sekaran	20.587	20.265	40.852	101,59
23	Maduran	15.603	15.593	31.196	100,06
24	Laren	23.398	23.19	46.588	100,90
25	Solokuro	19.299	19.138	38.437	100,84
26	Paciran	45.514	45.09	90.604	100,94
27	Brondong	33.854	33.967	67.821	99,67
Jumlah		643.532	640.847	1.284.379	100,42
Tahun 2011		643.262	662.636	1.305.898	97,08
Tahun 2010		750.167	749.804	1.499.971	100,05

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kab. Lamongan

Tabel 4.20 Populasi Penduduk Menurut Kepercayaan 2012

No.	Kecamatan	Islam	Kristen	Katholik	Hindu	Budha	Khonghucu	Kepercayaan	Jumlah
1	Sukorame	21.693	41	2	-	-	-	-	21.736
2	Bluluk	21.043	283	9	2	-	-	-	21.337
3	Nginbang	45.555	341	38	5	3	-	-	45.942
4	Sambeng	49.944	100	6	-	5	-	-	50.055
5	Mantup	44.123	53	3	1	6	1	-	44.187
6	Kembangbahu	49.349	102	11	2	1	-	-	49.465
7	Sugio	57.873	47	7	1	1	-	-	57.929
8	Kedungpring	56.268	84	10	-	8	-	-	56.37
9	Modo	47.34	120	22	-	3	-	-	47.485
10	Babat	84.317	444	285	6	7	5	2	85.066
11	Pucuk	47.058	15	5	1	5	1	-	47.085
12	Sukodadi	54.263	31	11	1	5	1	-	54.312
13	Lamongan	66.34	616	228	61	44	-	-	67.289
14	Tikung	43.76	73	9	10	-	-	-	43.852
15	Sarirejo	24.65	5	-	2	2	-	-	24.659
16	Deket	43.841	70	14	7	-	-	-	43.932
17	Glagah	41.074	20	2	-	1	-	-	41.097
18	Karangbinangun	38.998	64	5	-	1	-	-	39.068
19	Turi	52.037	740	7	210	1	-	-	52.995
20	Kalitengah	33.391	6	1	2	1	-	16	33.417
21	Karanggeneng	41.579	21	3	-	-	-	-	41.603
22	Sekaran	40.833	13	4	1	1	-	-	40.852
23	Maduran	31.186	2	-	-	1	-	7	31.196
24	Laren	46.584	3	1	-	-	-	-	46.588
25	Solokuro	38.436	-	1	-	-	-	-	38.437
26	Paciran	90.535	46	14	-	7	2	-	90.604
27	Brondong	67.781	26	8	-	6	-	-	67.821
Jumlah		1.279.851	3.366	706	312	109	10	25	1.284.379
Tahun 2011		1.301.297	3.426	682	334	122	10	27	1.305.898
Tahun 2010		1.495.391	3.414	680	350	132	4	-	1.499.971

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kab. Lamongan

Tabel 4.21 Populasi Penduduk Menurut Kecamatan 2012

No.	Kecamatan	Luas	Penduduk	Persebaran	Kepadatan
1	Sukorame	41,47	21.736	1,69	524,14
2	Bluluk	54,15	21.337	1,66	394,04
3	Ngimbang	114,33	45.942	3,58	401,84
4	Sambeng	195,44	50.055	3,90	256,11
5	Mantup	93,07	44.187	3,44	474,77
6	Kembangbahu	63,84	49.465	3,85	774,83
7	Sugio	91,29	57.929	4,51	634,56
8	Kedungpring	84,43	56.37	4,39	667,65
9	Modo	77,80	47.485	3,70	610,35
10	Babat	62,95	85.066	6,62	1.351,33
11	Pucuk	44,84	47.085	3,67	1.050,07
12	Sukodadi	52,32	54.312	4,23	1.038,07
13	Lamongan	40,38	67.289	5,24	1.666,39
14	Tikung	52,99	43.852	3,41	827,55
15	Sarirejo	47,39	24.659	1,92	520,34
16	Deket	50,05	43.932	3,42	877,76
17	Glagah	40,52	41.097	3,20	1.014,24
18	Karangbinangun	52,88	39.068	3,04	738,80
19	Turi	58,69	52.995	4,13	902,96
20	Kalitengah	43,35	33.417	2,60	770,87
21	Karanggeneng	51,32	41.603	3,24	810,66
22	Sekaran	49,65	40.852	3,18	822,80
23	Maduran	30,15	31.196	2,43	1.034,69
24	Laren	96,00	46.588	3,63	485,29
25	Solokuro	101,02	38.437	2,99	380,49
26	Paciran	47,89	90.604	7,05	1.891,92
27	Brondong	74,59	67.821	5,28	909,25
Jumlah		1.812,80	1.284.379	100,00	708,51
Tahun 2011		1.812,80	1.305.898	100,00	720,38
Tahun 2010		1.812,80	1.499.971	100,00	827,43

Sumber: Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kab. Lamongan

Tabel 4.22 Produksi Perikanan Darat menurut Potensi Sumber Daya Alam
Tahun 2012

No.	Potensi Sumber Daya Alam	Luas (Ha)	Produksi (Kg)	Nilai Produksi (Juta Rp)
1	2	3	4	5
1	Budidaya			
	1.1	Tambak	1.745,40	3.818.581,00
	1.2	Sawah Tambak	23.454,73	32.263.463,00
	1.3	Kolam	341,66	1.150.296,00
	1.4	KJA	0,08	12.825,00
Sub Jumlah		25.541,87	37.245.165,00	Rp 674,922
2	Perairan Umum			
	2.1	Rawa	7.087,00	967.500,00
	2.2	Waduk	3.068,00	1.007.600,00
	2.3	Sungai	855,50	1.021.700,00
Sub Jumlah		11.010,50	2.996.800,00	Rp 28,576
Jumlah		36.552,37	40.241.965,00	Rp 703,498
Tahun 2011		36.552,39	39.620.565,03	Rp 513,742
Tahun 2010		36.550,73	38.112.423,00	Rp 580,526
Tahun 2009		36.550,73	33.802.790,00	Rp 736,876
Tahun 2008		36.552,39	31.951.949,00	Rp 360,284
Tahun 2007		32.599,18	28.256.666,00	Rp 257,284
Tahun 2006		36.505,38	28.336.587,00	Rp 240,200

Sumber: Dinas Perikanan dan Kelautan Kab. Lamongan



Tabel 4.23 Produksi Perikanan Sektor Laut menurut Pelabuhan Pelelangan
Tahun 2012

No.	Pelabuhan (PPI)	Produksi (Ton)	Nilai Produksi(Juta Rp.)
1	Lohgung	496,5	5784,23
2	Labuhan	674,50	7.857,93
3	Brondong/Blimbing	60.614,90	706.163,59
4	Kranji	3.475,80	40.493,07
5	Weru	3.954,30	46.067,60
Jumlah / Total		69.216,00	806366,42
Tahun 2011		68.302,08	779193,85
Tahun 2010		61.431,50	629728,57
Tahun 2009		63.911,94	1354131
Tahun 2008		63.593,97	1352516
Tahun 2007		41.568,33	884075,15
Tahun 2006		37.618,32	800066,35
Tahun 2005		39.934,38	84928446

Sumber: Dinas Perikanan dan Kelautan Kab. Lamongan

Tabel 4.24 Produksi Tanaman Perkebunan (Ton) Tahun 2008-2012

No.	Komoditi	Jumlah (Ton)
1	Tembakau Virginia	121695,1
2	Tembakau Rakyat	25386,69
3	Tebu	950660,99
4	Kenaf	2868,98
5	Kelapa	745,03
6	Cabe Jamu	269,02
7	Kapas	792,02
Jumlah		1102417,83

Sumber: Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Lamongan



Tabel 4.25 Produksi Tanaman Pangan (Ton) Tahun 2010-2012

No.	Komoditi	2010	2011	2012
1	Padi	857.637	678042.17	911.854
2	Jagung	279.654	282554.98	346.916
3	Kedelai	31.769	30773.09	29.231
4	Kacang Tanah	10.966	7641.95	12.853
5	Kacang Hijau	6.315	8107.84	8.729
6	Ubi Kayu	40.373	44807.09	59.491
7	Ubi Jalar	617	587.47	856
Jumlah		1843.714	1052514.59	2225.074

Sumber: Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Lamongan

Tabel 4.26 Populasi Peternakan Tahun 2008-2012

No	Jenis Ternak	Tahun				
		2008	2009	2010	2011	2012
1	Sapi Potong	51.373	57.863	69.657	110.632	116.864
2	Sapi Perah	5	3	3	3	21
3	Kerbau	349	282	314	336	356
4	Kuda	109	102	127	127	127
5	Kambing	48.138	55.305	60.732	86.397	95.829
6	Domba	36.461	39.027	41.595	49.15	65.449
7	Ayam Buras	788.722	848.098	885.859	1.839.632	1.730.680
8	Ayam Ras	1.407.320	1.563.815	25.520.582	31.225.776	33.371.618
9	Itik	63.266	82.574	98.478	150.693	162.994
10	Itik Manila	12.271	19.076	20.78	26.141	30.062
11	Produksi Daging	8.966.941,00	5.605.163,00	6.509.160,00	12.047.936,07	22.712.270,38
12	Produksi Telur	2.679.561,00	5.828.568,00	1.941.833,00	2.053.140,23	2.160.796,13
Jumlah		1463.231	1488.943	1621.101	889.013	975.198

Sumber: Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Lamongan



4.6. Analisa Pendapatan

Berdasarkan data pertumbuhan penduduk diketahui bahwa pendapatan perkapita penduduk Kabupaten Lamongan adalah sebesar Rp 14.834.138,00. Pada pembahasan ini akan membahas mengenai perhitungan berapa pendapatan tiap tahun yang diperoleh oleh warga Kabupaten Lamongan. Data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.27 Nilai Produksi Hasil Perikanan Tahun 2005-2012

No	Tahun	Nilai Produksi (Juta Rp)		Jumlah
		Perikanan Darat Potensi SDA	Perikanan Sektor Laut	
1	2005	-	Rp 84,928,446	Rp 84,928,446
2	2006	Rp 240,200	Rp 800,066	Rp 1,040,266
3	2007	Rp 257,284	Rp 884,075	Rp 1,141,359
4	2008	Rp 360,284	Rp 1,352,516	Rp 1,712,800
5	2009	Rp 736,876	Rp 1,354,131	Rp 2,091,007
6	2010	Rp 580,526	Rp 629,729	Rp 1,210,254
7	2011	Rp 513,742	Rp 779,194	Rp 1,292,935
8	2012	Rp 703,498	Rp 806,366	Rp 1,509,865
Jumlah Nilai Produksi Tahun 2005-2012				Rp 94,926,934
Rata-rata				Rp 11,865,866.70

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.28 Nilai Produksi Hasil Perkebunan Tahun 2008-2012

No.	Komoditi	Jumlah (Ton)	Nilai Produksi
1	Tembakau Virginia	121695.1	Rp 12,169,510,000
2	Tembakau Rakyat	25386.69	Rp 2,411,735,550
3	Tebu	950660.99	Rp 3,802,643,960
4	Kenaf	2868.98	Rp 71,724,500
5	Kelapa	745.03	Rp 2,011,581
6	Cabe Jamu	269.02	Rp 3,228,240
7	Kapas	792.02	Rp 7,920,200
Jumlah		1102417.83	Rp 18,468,774,031
Rata-rata			Rp 3,693,754,806

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.29 Nilai Produksi Hasil Produksi Pertanian

No.	Komoditi	2010	2011	2012	Total	Nilai Produksi (Rp)
1	Padi	857.637	678042.17	911.854	679811.66	Rp 679,811,661
2	Jagung	279.654	282554.98	346.916	283181.55	Rp 283,181,550
3	Kedelai	31.769	30773.09	29.231	30834.09	Rp 30,834,090
4	Kacang Tanah	10.966	7641.95	12.853	7665.769	Rp 7,665,769
5	Kacang Hijau	6.315	8107.84	8.729	8122.884	Rp 8,122,884
6	Ubi Kayu	40.373	44807.09	59.491	44906.954	Rp 44,906,954
7	Ubi Jalar	617	587.47	856	2060.47	Rp 2,060,470
Jumlah		1843.714	1052514.59	2225.074	1056583.4	Rp 1,056,583,378
Total Nilai Produksi						Rp 2,113,166,756
Rata-rata						Rp 704,388,919

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.30 Total Nilai Produksi Berdasarkan Hasil Produksi

No.	Jenis produksi	Total Pendapatan
1	Perikanan	Rp 94,926,934
2	Perkebunan	Rp 18,468,774,031
3	Pertanian	Rp 2,113,166,756
Jumlah		Rp 20,676,867,721

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.31 Total Nilai Produksi Rata-rata Tahunan

Berdasarkan Hasil Produksi

No.	Jenis produksi	Rata-rata Pendapatan
1	Perikanan	Rp 11,865,867
2	Perkebunan	Rp 3,693,754,806
3	Pertanian	Rp 704,388,919
Jumlah		Rp 4,410,009,592

Sumber: Hasil Perhitungan

Sebelum berlanjut menganalisa ekonomi, dibutuhkan data perhitungan pendapatan tiap tahun yang juga akan digunakan sebagai alternatif perhitungan. Pada tabel 4.45 diperoleh jumlah nilai produksi berdasarkan dari tiga jenis hasil produksi sebesar Rp 20.676.867.721,00 dan jumlah nilai produksi rata-rata tahunannya sebesar Rp 4.410.009.592,00. Pada perhitungan pendapatan tiap tahun nilai total produksi yang digunakan adalah jumlah nilai produksi rata-rata tahunan sebesar Rp 4.410.009.592,00. Adapun perhitungan pendapatan tiap tahun dapat dilihat pada tabel selanjutnya.

Tabel 4.32 Perhitungan Pendapatan Tiap Tahun (Alternatif 1)

No.	Uraian	Satuan	Periode Sebelum	Periode Sesudah
1	Luas lahan	ha	57,908.91	57,978.01
2	Total produksi	kg/ha	1,102,123,140.06	2,205,561,392.24
3	Harga di tingkat petani	Rp/kg	4,000.00	4,000.00
4	Nilai total produksi	Rp/ha	4,408,492,560,248.53	8,822,245,568,948.14
5	Nilai total produksi seluruh lahan	Rp	255,290,998,907,102,000.00	511,496,241,818,931,000.00
6	Nilai total produksi per tahun	Rp/th	510,581,997,814,203,000.00	1,022,992,483,637,860,000.00
7	Total biaya produksi	Rp/ha	15,000,000.00	15,000,000.00
8	Total biaya produksi seluruh lahan	Rp	868,633,650,000.00	869,670,150,000.00
9	Total biaya produksi per tahun	Rp/th	1,737,267,300,000.00	1,739,340,300,000.00
10	Pendapatan petani tiap tahun	Rp/th	510,580,260,546,903,000.00	1,022,990,744,297,560,000.00
11	Kerugian perumahan	Rp/unit	1,393,000,000.00	1,600,000,000.00
12	Total pertanian dan perumahan	Rp	510,580,261,939,903,000.00	1,022,990,745,897,560,000.00
13	Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek	Rp/th		512,410,483,750,658,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan pendapatan pada alternatif 1 dengan pelebaran 100 m dengan Q_{25} 2500 m³/detik adanya pertambahan pendapatan setelah adanya proyek sebesar Rp 512.410.438.750.658.000,00

Tabel 4.33 Perhitungan Pendapatan Tiap Tahun (Alternatif 2)

No.	Uraian	Satuan	Periode Sebelum	Periode Sesudah
1	Luas lahan	ha	57,908.91	57,977.51
2	Total produksi	kg/ha	1,102,123,140.06	2,205,551,876.23
3	Harga di tingkat petani	Rp/kg	4,000.00	4,000.00
4	Nilai total produksi	Rp/ha	4,408,492,560,248.53	8,822,207,504,921.72
5	Nilai total produksi seluruh lahan	Rp	255,290,998,907,102,000.00	511,489,623,838,674,000.00
6	Nilai total produksi per tahun	Rp/th	510,581,997,814,203,000.00	1,022,979,247,677,350,000.00
7	Total biaya produksi	Rp/ha	15,000,000.00	15,000,000.00
8	Total biaya produksi seluruh lahan	Rp	868,633,650,000.00	869,662,650,000.00
9	Total biaya produksi per tahun	Rp/th	1,737,267,300,000.00	1,739,325,300,000.00
10	Pendapatan petani tiap tahun	Rp/th	510,580,260,546,903,000.00	1,022,977,508,352,050,000.00
11	Kerugian perumahan	Rp/unit	1,393,000,000.00	2,000,000,000.00
12	Total pertanian dan perumahan	Rp	510,580,261,939,903,000.00	1,022,977,510,352,050,000.00
13	Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek	Rp/th	-	512,397,248,412,145,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan pendapatan pada alternatif 2 dengan pelebaran 100 m dengan Q_{50} 2800 m³/detik adanya pertambahan pendapatan setelah adanya proyek sebesar Rp 512.397.248.412.145.000,00

Tabel 4.34 Perhitungan Pendapatan Tiap Tahun (Alternatif 3)

No.	Uraian	Satuan	Periode Sebelum	Periode Sesudah
1	Luas lahan	ha	57,908.91	57,979.51
2	Total produksi	kg/ha	1,102,123,140.06	2,205,589,940.26
3	Harga di tingkat petani	Rp/kg	4,000.00	4,000.00
4	Nilai total produksi	Rp/ha	4,408,492,560,248.53	8,822,359,761,027.39
5	Nilai total produksi seluruh lahan	Rp	255,290,998,907,102,000.00	511,516,095,988,085,000.00
6	Nilai total produksi per tahun	Rp/th	510,581,997,814,203,000.00	1,023,032,191,976,170,000.00
7	Total biaya produksi	Rp/ha	15,000,000.00	15,000,000.00
8	Total biaya produksi seluruh lahan	Rp	868,633,650,000.00	869,692,650,000.00
9	Total biaya produksi per tahun	Rp/th	1,737,267,300,000.00	1,739,385,300,000.00
10	Pendapatan petani tiap tahun	Rp/th	510,580,260,546,903,000.00	1,023,030,452,590,870,000.00
11	Kerugian perumahan	Rp/unit	1,393,000,000.00	-
12	Total pertanian dan perumahan	Rp	510,580,261,939,903,000.00	1,023,030,452,590,870,000.00
13	Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek	Rp/th		512,450,192,043,967,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan pendapatan pada alternatif 3 dengan pelebaran 125 m dengan Q_{25} 2500 m³/detik adanya pertambahan pendapatan setelah adanya proyek sebesar Rp 512.450.192.043.967.000,00

Tabel 4.35 Perhitungan Pendapatan Tiap Tahun (Alternatif 4)

No.	Uraian	Satuan	Periode Sebelum	Periode Sesudah
1	Luas lahan	ha	57,908.91	57,978.81
2	Total produksi	kg/ha	1,102,123,140.06	2,205,576,617.85
3	Harga di tingkat petani	Rp/kg	4,000.00	4,000.00
4	Nilai total produksi	Rp/ha	4,408,492,560,248.53	8,822,306,471,390.41
5	Nilai total produksi seluruh lahan	Rp	255,290,998,907,102,000.00	511,506,830,666,515,000.00
6	Nilai total produksi per tahun	Rp/th	510,581,997,814,203,000.00	1,023,013,661,333,030,000.00
7	Total biaya produksi	Rp/ha	15,000,000.00	15,000,000.00
8	Total biaya produksi seluruh lahan	Rp	868,633,650,000.00	869,682,150,000.00
9	Total biaya produksi per tahun	Rp/th	1,737,267,300,000.00	1,739,364,300,000.00
10	Pendapatan petani tiap tahun	Rp/th	510,580,260,546,903,000.00	1,023,011,921,968,730,000.00
11	Kerugian perumahan	Rp/unit	1,393,000,000.00	-
12	Total pertanian dan perumahan	Rp	510,580,261,939,903,000.00	1,023,011,921,968,730,000.00
13	Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek	Rp/th	-	512,431,660,028,827,000.00

Berdasarkan hasil perhitungan pendapatan pada alternatif 4 dengan pelebaran 125 m dengan Q_{50} 2800 m³/detik adanya pertambahan pendapatan setelah adanya proyek sebesar Rp 512.431.660.028.827.000,00

4.7. Analisa Ekonomi

Pada bagian berikut akan membahas mengenai analisa ekonomi berdasarkan data perhitungan hasil pendapatan petani pertahun. Analisa ekonomi yang dilakukan meliputi perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), Periode Pengembalian (*Payback Period*) dan analisa sensitivitas. Untuk analisis ini didasarkan pada asumsi sebagai berikut:

- usia guna proyek adalah selama 50 tahun.
- Lama konstruksi adalah 10 tahun

- Pengembangan lahan secara optimal diperkirakan sesudah 10 tahun, sehingga dalam jangka waktu tersebut benefit meningkat secara linier
- 1US\$ = Rp 14.000,00
- Bunga Bank berkisar 7,5% (Bank Indonesia)





4.7.1. Metode Rasio Manfaat dan Biaya (*Benefit Cost Ratio*)

Berikut ini hasil perhitungan metode rasio manfaat dan biaya (*Benefit Cost Ratio*) dengan dua alternatif perhitungan dan tingkat bunga mulai 6%, 7,5% , 8%, 10%, 15% dan 20% diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.36 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 1 Pelebaran 100 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ (6% dan 7,5%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 6%			Tingkat Bunga 7.5%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost	566,412,571,000.00	56,641,257,100.00	988,956,348,966.00		3813455.63	887,524,928,559.23		3215382.62
- Total biaya pembangunan								
- Biaya O&P								
Komponen Benefit		512,410,483,750,658,000.00		3,771,341,160,404,850,000.00			2,853,732,232,580,590,000.00	
- Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek								
Total				3,771,342,149,361,200,000.00			2,853,733,120,105,520,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.37 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 1 Pelebaran 100 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ (8% dan 10%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 8%			Tingkat Bunga 10%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost	566,412,571,000.00	56,641,257,100.00	952,139,531,851.00		3611103.45	920,137,221,589.50		3422057.44
- Total biaya pembangunan								
- Biaya O&P								
Komponen Benefit		512,410,483,750,658,000.00		3,438,274,345,966,920,000.00			3,148,762,422,647,800,000.00	
- Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek								
Total				3,438,275,298,106,450,000.00			3,148,763,342,785,020,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.38 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 1 Pelebaran 100 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ (15% dan 20%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%			Tingkat Bunga 20%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	566,412,571,000.00	56,641,257,100.00	856,359,166,094.90		3003165.40	809,516,846,473.20		2653465.16
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,410,483,750,658,000.00		2,571,788,217,944,550,000.00			2,148,024,747,882,760,000.00	
Total				2,571,789,074,303,720,000.00			2,148,025,557,399,610,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.39 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 2 Pelebaran 100 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ (6% dan 7,5%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 6%			Tingkat Bunga 7.5%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	566,412,571,000.00	56,641,257,100.00	1,000,839,684,705.58		3849892.13	890,356,991,414.23		3205072.29
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,397,248,412,145,000.00		3,853,124,828,609,650,000.00			2,853,658,521,926,100,000.00	
Total				3,853,125,829,449,330,000.00			2,853,659,412,283,090,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.40 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 2 Pelebaran 100 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ (8% dan 10%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 8%			Tingkat Bunga 10%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	566,412,571,000.00	56,641,257,100.00	964,793,188,687.14		3655742.25	932,949,473,945.52		3471748.02
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,397,248,412,145,000.00		3,527,035,219,720,160,000.00			3,238,965,486,662,850,000.00	
Total				3,527,036,184,513,350,000.00			3,238,966,419,612,320,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.41 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 2 Pelebaran 100 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ (15% dan 20%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%			Tingkat Bunga 20%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	566,412,571,000.00	56,641,257,100.00	868,259,494,211.61		3056409.53	819,785,906,385.43		2702226.28
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,397,248,412,145,000.00		2,653,756,589,251,340,000.00			2,215,247,024,060,230,000.00	
Total				2,653,757,457,510,830,000.00			2,215,247,843,846,130,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.42 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 3 Pelebaran 125 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ (6% dan 7,5%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 6%			Tingkat Bunga 7.5%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	502,880,169,000.00	50,288,016,900.00	878,028,775,074.00		4295569.26	787,974,541,733.08		3621885.26
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,450,192,043,967,000.00		3,771,633,413,443,600,000.00			2,853,953,377,229,480,000.00	
Total				3,771,634,291,472,370,000.00			2,853,954,165,204,020,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.43 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 3 Pelebaran 125 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ (8% dan 10%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 8%			Tingkat Bunga 10%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	502,880,169,000.00	50,288,016,900.00	845,341,564,089.00		4067634.83	816,928,834,540.50		3854688.80
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,450,192,043,967,000.00		3,438,540,788,615,020,000.00			3,149,006,430,110,180,000.00	
Total				3,438,541,633,956,580,000.00			3,149,007,247,039,010,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.44 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 3 Pelebaran 125 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ (15% dan 20%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%			Tingkat Bunga 20%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	502,880,169,000.00	50,288,016,900.00	760,304,527,511.10		3382838.61	718,716,337,534.80		2988927.75
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,450,192,043,967,000.00		2,571,987,513,868,670,000.00			2,148,191,205,048,310,000.00	
Total				2,571,988,274,173,200,000.00			2,148,191,923,764,650,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.45 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 4 Pelebaran 125 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ (6% dan 7,5%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 6%			Tingkat Bunga 7.5%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost - Total biaya pembangunan - Biaya O&P	502,880,169,000.00	50,288,016,900.00	888,579,201,019.62		4336567.40	790,488,942,578.08		3610234.14
Komponen Benefit - Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek		512,431,660,028,827,000.00		3,853,383,597,084,770,000.00			2,853,850,168,160,540,000.00	
Total				3,853,384,485,663,970,000.00			2,853,850,958,649,490,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.46 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 4 Pelebaran 125 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ (8% dan 10%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 8%			Tingkat Bunga 10%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost	502,880,169,000.00	50,288,016,900.00	856,575,907,064.46		4117874.50	828,303,983,963.28		3910621.07
- Total biaya pembangunan								
- Biaya O&P								
Komponen Benefit		512,431,660,028,827,000.00		3,527,272,088,642,420,000.00			3,239,183,009,374,220,000.00	
- Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek								
Total				3,527,272,945,218,330,000.00			3,239,183,837,678,200,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.47 *Benefit Cost Ratio* Alternatif 4 Pelebaran 125 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ (15% dan 20%)

Uraian	Tahun ke-		Tingkat Bunga 15%			Tingkat Bunga 20%		
	0	1 s/d 10	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya	Nilai sekarang total biaya	Nilai sekarang total manfaat	Nisbah manfaat-biaya
Komponen Cost	502,880,169,000.00	50,288,016,900.00	770,870,039,861.79		3442778.51	727,833,554,998.77		3043822.01
- Total biaya pembangunan								
- Biaya O&P								
Komponen Benefit		512,431,660,028,827,000.00		2,653,934,810,455,300,000.00			2,215,395,795,802,630,000.00	
- Pertambahan pendapatan setelah adanya proyek								
Total				2,653,935,581,325,340,000.00			2,215,396,523,636,180,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan



Tabel 4.48 Nisbah Manfaat Biaya (B/C) Alternatif 1

Suku Bunga (%)	Nisbah Manfaat-Biaya (B/C)
6	3813455.63
7.5	3215382.62
8	3611103.45
10	3422057.44
15	3003165.40
20	2653465.16

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan nisbah manfaat dan biaya (B/C) hasil yang diperoleh pada alternatif I ($Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $BCR \geq 1$.

Tabel 4.49 Nisbah Manfaat Biaya (B/C) Alternatif 2

Suku Bunga (%)	Nisbah Manfaat-Biaya (B/C)
6	3849892.13
7.5	3205072.29
8	3655742.25
10	3471748.02
15	3056409.53
20	2702226.28

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan nisbah manfaat dan biaya (B/C) hasil yang diperoleh pada alternatif 2 ($Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$) memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $BCR \geq 1$.

Tabel 4.50 Nisbah Manfaat Biaya (B/C) Alternatif 3

Suku Bunga (%)	Nisbah Manfaat-Biaya (B/C)
6	4295569.26
7.5	3621885.26
8	4067634.83
10	3854688.80
15	3382838.61
20	2988927.75

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan nisbah manfaat dan biaya (B/C) hasil yang diperoleh pada alternatif 3 ($Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $BCR \geq 1$.

Tabel 4.51 Nisbah Manfaat Biaya (B/C) Alternatif 4

Suku Bunga (%)	Nisbah Manfaat-Biaya (B/C)
6	4336567.40
7.5	3610234.14
8	4117874.50
10	3910621.07
15	3442778.51
20	3043822.01

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan nisbah manfaat dan biaya (B/C) hasil yang diperoleh pada alternatif 4 ($Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$) memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $BCR \geq 1$.

Tabel 4.52 Perbandingan Nilai Sekarang Total Biaya dengan Nilai Sekarang Total Manfaat Alternatif 1

Suku Bunga (%)	Nilai Sekarang Total Biaya (Rp)	Nilai Sekarang Total Manfaat (Rp)
6	988,956,348,966.00	3,771,341,160,404,850,000.00
7.5	887,524,928,559.23	2,853,732,232,580,590,000.00
8	952,139,531,851.00	3,438,274,345,966,920,000.00
10	920,137,221,589.50	3,148,762,422,647,800,000.00
15	856,359,166,094.90	2,571,788,217,944,550,000.00
20	809,516,846,473.20	2,148,024,747,882,760,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.53 Perbandingan Nilai Sekarang Total Biaya dengan Nilai Sekarang Total Manfaat Alternatif 2

Suku Bunga (%)	Nilai Sekarang Total Biaya (Rp)	Nilai Sekarang Total Manfaat (Rp)
6	1,000,839,684,705.58	3,853,124,828,609,650,000.00
7.5	890,356,991,414.23	2,853,658,521,926,100,000.00
8	964,793,188,687.14	3,527,035,219,720,160,000.00
10	932,949,473,945.52	3,238,965,486,662,850,000.00
15	868,259,494,211.61	2,653,756,589,251,340,000.00
20	819,785,906,385.43	2,215,247,024,060,230,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.54 Perbandingan Nilai Sekarang Total Biaya dengan Nilai Sekarang Total Manfaat Alternatif 3

Suku Bunga (%)	Nilai Sekarang Total Biaya (Rp)	Nilai Sekarang Total Manfaat (Rp)
6	878,028,775,074.00	3,771,633,413,443,600,000.00
7.5	787,974,541,733.08	2,853,953,377,229,480,000.00
8	845,341,564,089.00	3,438,540,788,615,020,000.00
10	816,928,834,540.50	3,149,006,430,110,180,000.00
15	760,304,527,511.10	2,571,987,513,868,670,000.00
20	718,716,337,534.80	2,148,191,205,048,310,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.55 Perbandingan Nilai Sekarang Total Biaya dengan Nilai Sekarang Total Manfaat Alternatif 4

Suku Bunga (%)	Nilai Sekarang Total Biaya (Rp)	Nilai Sekarang Total Manfaat (Rp)
6	888,579,201,019.62	3,853,383,597,084,770,000.00
7.5	790,488,942,578.08	2,853,850,168,160,540,000.00
8	856,575,907,064.46	3,527,272,088,642,420,000.00
10	828,303,983,963.28	3,239,183,009,374,220,000.00
15	770,870,039,861.79	2,653,934,810,455,300,000.00
20	727,833,554,998.77	2,215,395,795,802,630,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

4.7.2. Metode Nilai Bersih Sekarang (*Net Present Value*)

Tabel 4.56 Hasil Perhitungan *Net Present Value* Alternatif 1

Suku Bunga (%)	Nilai Sekarang Total Biaya (Rp)	Nilai Sekarang Total Manfaat (Rp)	NPV
6	988,956,348,966.00	3,771,341,160,404,850,000.00	3,771,340,171,448,500,000.00
7.5	887,524,928,559.23	2,853,732,232,580,590,000.00	2,853,731,345,055,660,000.00
8	952,139,531,851.00	3,438,274,345,966,920,000.00	3,438,273,393,827,390,000.00
10	920,137,221,589.50	3,148,762,422,647,800,000.00	3,148,761,502,510,570,000.00
15	856,359,166,094.90	2,571,788,217,944,550,000.00	2,571,787,361,585,390,000.00
20	809,516,846,473.20	2,148,024,747,882,760,000.00	2,148,023,938,365,910,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan metode nilai bersih sekarang hasil yang diperoleh pada alternatif 1 ($Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $NPV > 0$.

Tabel 4.57 Hasil Perhitungan *Net resent Value* Alternatif 2

Suku Bunga	Nilai Sekarang Total Biaya	Nilai Sekarang Total Manfaat	NPV
(%)	(Rp)	(Rp)	
6	1,000,839,684,705.58	3,853,124,828,609,650,000.00	3,853,123,827,769,960,000.00
7.5	890,356,991,414.23	2,853,658,521,926,100,000.00	2,853,657,631,569,110,000.00
8	964,793,188,687.14	3,527,035,219,720,160,000.00	3,527,034,254,926,970,000.00
10	932,949,473,945.52	3,238,965,486,662,850,000.00	3,238,964,553,713,380,000.00
15	868,259,494,211.61	2,653,756,589,251,340,000.00	2,653,755,720,991,840,000.00
20	819,785,906,385.43	2,215,247,024,060,230,000.00	2,215,246,204,274,320,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan metode nilai bersih sekarang hasil yang diperoleh pada alternatif

2 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $NPV > 0$.

Tabel 4.58 Hasil Perhitungan *Net resent Value* Alternatif 3

Suku Bunga	Nilai Sekarang Total Biaya	Nilai Sekarang Total Manfaat	NPV
(%)	(Rp)	(Rp)	
6	878,028,775,074.00	3,771,633,413,443,600,000.00	3,771,632,535,414,820,000.00
7.5	787,974,541,733.08	2,853,953,377,229,480,000.00	2,853,952,589,254,940,000.00
8	845,341,564,089.00	3,438,540,788,615,020,000.00	3,438,539,943,273,460,000.00
10	816,928,834,540.50	3,149,006,430,110,180,000.00	3,149,005,613,181,340,000.00
15	760,304,527,511.10	2,571,987,513,868,670,000.00	2,571,986,753,564,140,000.00
20	718,716,337,534.80	2,148,191,205,048,310,000.00	2,148,190,486,331,970,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan metode nilai bersih sekarang hasil yang diperoleh pada alternatif

3 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $NPV > 0$.

Tabel 4.59 Hasil Perhitungan *Net resent Value* Alternatif 4

Suku Bunga	Nilai Sekarang Total Biaya	Nilai Sekarang Total Manfaat	NPV
(%)	(Rp)	(Rp)	
6	888,579,201,019.62	3,853,383,597,084,770,000.00	3,853,382,708,505,570,000.00
7.5	790,488,942,578.08	2,853,850,168,160,540,000.00	2,853,849,377,671,600,000.00
8	856,575,907,064.46	3,527,272,088,642,420,000.00	3,527,271,232,066,520,000.00
10	828,303,983,963.28	3,239,183,009,374,220,000.00	3,239,182,181,070,230,000.00
15	770,870,039,861.79	2,653,934,810,455,300,000.00	2,653,934,039,585,260,000.00
20	727,833,554,998.77	2,215,395,795,802,630,000.00	2,215,395,067,969,070,000.00

Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan metode nilai bersih sekarang hasil yang diperoleh pada alternatif

4 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ memenuhi persyaratan kelayakan dikarenakan hasil $NPV > 0$.

4.7.3. Tingkat Pengembalian (*Internal Rate of Return*)

Tabel 4.60 Analisa Tingkat Pengembalian (*Internal Rate of Return*)

Alternatif 1 Pelebaran 100 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$

Tingkat Bunga	B	C	B/C	B-C	IRR
(%)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	(Rp)	
6	3,771,341,160,404,850,000.00	988,956,348,966.00	3813455.634	3,771,340,171,448,500,000.00	39
7.5	2,853,732,232,580,590,000.00	887,524,928,559.23	3215382.623	2,853,731,345,055,660,000.00	
8	3,438,274,345,966,920,000.00	952,139,531,851.00	3611103.447	3,438,273,393,827,390,000.00	
10	3,148,762,422,647,800,000.00	920,137,221,589.50	3422057.437	3,148,761,502,510,570,000.00	
15	2,571,788,217,944,550,000.00	856,359,166,094.90	3003165.400	2,571,787,361,585,390,000.00	
20	2,148,024,747,882,760,000.00	809,516,846,473.20	2653465.159	2,148,023,938,365,910,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

$$IRR = i_1 + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} (i_2 - i_1)$$

$$IRR = 20\% + \frac{2.148.023.938.365.910.000,00}{2.148.023.938.365.910.000,00 - 3.771.340.171.448.500.000,00} (6\% - 20\%)$$

$$IRR = 39\%$$

Tabel 4.61 Analisa Tingkat Pengembalian (*Internal Rate of Return*)

Alternatif 2 Pelebaran 100 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,853,124,828,609,650,000.00	1,000,839,684,705.58	3849892.133	3,853,123,827,769,960,000.00	39
7.5	2,853,658,521,926,100,000.00	890,356,991,414.23	3205072.291	2,853,657,631,569,110,000.00	
8	3,527,035,219,720,160,000.00	964,793,188,687.14	3655742.247	3,527,034,254,926,970,000.00	
10	3,238,965,486,662,850,000.00	932,949,473,945.52	3471748.018	3,238,964,553,713,380,000.00	
15	2,653,756,589,251,340,000.00	868,259,494,211.61	3056409.526	2,653,755,720,991,840,000.00	
20	2,215,247,024,060,230,000.00	819,785,906,385.43	2702226.285	2,215,246,204,274,320,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

$$IRR = i_1 + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} (i_2 - i_1)$$

$$IRR = 20\% + \frac{2.215.246.204.274.320.000,00}{2.215.246.204.274.320.000,00 - 3.853.123.827.769.960.000,00} (6\% - 20\%)$$

$$IRR = 39\%$$

Tabel 4.62 Analisa Tingkat Pengembalian (*Internal Rate of Return*)

Alternatif 3 Pelebaran 125 m dengan $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,633,413,443,600,000.00	878,028,775,074.00	4295569.258	3,771,632,535,414,820,000.00	39
7.5	2,853,953,377,229,480,000.00	787,974,541,733.08	3621885.259	2,853,952,589,254,940,000.00	
8	3,438,540,788,615,020,000.00	845,341,564,089.00	4067634.829	3,438,539,943,273,460,000.00	
10	3,149,006,430,110,180,000.00	816,928,834,540.50	3854688.801	3,149,005,613,181,340,000.00	
15	2,571,987,513,868,670,000.00	760,304,527,511.10	3382838.614	2,571,986,753,564,140,000.00	
20	2,148,191,205,048,310,000.00	718,716,337,534.80	2988927.749	2,148,190,486,331,970,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

$$IRR = i_1 + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} (i_2 - i_1)$$

$$IRR = 20\% + \frac{2.148.190.486.331.970.000,00}{2.148.190.486.331.970.000,00 - 3.771.632.535.414.820.000,00} (6\% - 20\%)$$

$$IRR = 39\%$$

Tabel 4.63 Analisa Tingkat Pengembalian (*Internal Rate of Return*)

Alternatif 4 Pelebaran 125 m dengan $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,853,383,597,084,770,000.00	888,579,201,019.62	4336567.402	3,853,382,708,505,570,000.00	39
7.5	2,853,850,168,160,540,000.00	790,488,942,578.08	3610234.140	2,853,849,377,671,600,000.00	
8	3,527,272,088,642,420,000.00	856,575,907,064.46	4117874.504	3,527,271,232,066,520,000.00	
10	3,239,183,009,374,220,000.00	828,303,983,963.28	3910621.067	3,239,182,181,070,230,000.00	
15	2,653,934,810,455,300,000.00	770,870,039,861.79	3442778.514	2,653,934,039,585,260,000.00	
20	2,215,395,795,802,630,000.00	727,833,554,998.77	3043822.012	2,215,395,067,969,070,000.00	

Sumber: Hasil Perhitungan

$$IRR = i_1 + \frac{NPV1}{NPV1 - NPV2} (i_2 - i_1)$$

$$IRR = 20\% + \frac{2.215.395.067.969.070.000,00}{2.215.395.067.969.070.000,00 - 3.853.382.708.505.580.000,00} (6\% - 20\%)$$

$$IRR = 39\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan Internal of Rate (IRR) pada alternatif 1 dan 3 ($Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) 2 dan 4 ($Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$) memiliki hasil yang sama sebesar 39%. Dengan demikian berdasarkan hasil $IRR \geq 1$ maka proyek layak untuk dilaksanakan.

4.7.4. Periode Pengembalian (*Payback Period*)

Rencana anggaran biaya proyek penambahan kapasitas floodway Plangwot Sedayu Lawas sebesar dengan pelebaran 100 m senilai Rp 566.412.571.000,00 dengan umur ekonomis 5 tahun, syarat periode pengembalian 2 tahun dengan tingkat bunga 7,5% pertahun dan arus kas pertahun adalah sebagai berikut.

Tabel 4.64 Arus Kas Alternatif 1

Tahun	Arus Kas	Arus Kas Kumulatif
1	Rp 283,206,285,500	Rp 283,206,285,500
2	Rp 278,206,285,500	Rp 561,412,571,000
3	Rp 273,206,285,500	Rp 834,618,856,500
4	Rp 268,206,285,500	Rp 1,102,825,142,000
5	Rp 263,206,285,500	Rp 1,366,031,427,500

$$\text{Payback period} = 2 \left(\frac{566.412.571.000 - 561.412.571.000}{834.618.856.500 - 561.412.571.000} \right) \times 1 \text{ tahun}$$

$$= 2,2$$

Apabila hasil perhitungan periode pengembalian lebih cepat maka proyek layak dan apabila pengembalian lebih lama maka proyek dikatakan tidak layak. Pada perhitungan diatas diperoleh hasil 2,2 atau sama dengan 2 tahun maka menurut perhitungan periode pengembalian dinyatakan layak untuk dilaksanakan.

Sedangkan untuk pelebaran 125 m dengan rencana anggaran biaya proyek senilai Rp 502.880.169.000,00 dengan umur ekonomis 5 tahun, syarat periode pengembalian 2 tahun dengan tingkat bunga 7,5% pertahun dan arus kas pertahun adalah sebagai berikut.

Tabel 4.65 Arus Kas Alternatif 2

Tahun	Arus Kas	Arus Kas Kumulatif
1	Rp 251,440,084,500	Rp 251,440,084,500
2	Rp 246,440,084,500	Rp 497,880,169,000
3	Rp 241,440,084,500	Rp 739,320,253,500
4	Rp 236,440,084,500	Rp 975,760,338,000
5	Rp 231,440,084,500	Rp 1,207,200,422,500

$$\text{Payback period} = 2 \left(\frac{502.880.169.000 - 497.880.169.000}{739.320.253.500 - 497.880.169.000} \right) \times 1 \text{ tahun}$$

$$= 2,2$$

Apabila hasil perhitungan periode pengembalian lebih cepat maka proyek layak dan apabila pengembalian lebih lama maka proyek dikatakan tidak layak. Pada perhitungan diatas diperoleh hasil 2,2 atau sama dengan 2 tahun maka menurut perhitungan periode pengembalian dinyatakan layak untuk dilaksanakan.

4.7.5. Analisa Sensitivitas

Tabel 4.66 Analisa Sensitivitas Alternatif 1 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,341,160,404,850,000	988,956,348,966	3813455.634	3,771,340,171,448,500,000	39
7.5	2,853,732,232,580,590,000	887,524,928,559	3215382.623	2,853,731,345,055,660,000	
8	3,438,274,345,966,920,000	952,139,531,851	3611103.447	3,438,273,393,827,390,000	
10	3,148,762,422,647,800,000	920,137,221,590	3422057.437	3,148,761,502,510,570,000	
15	2,571,788,217,944,550,000	856,359,166,095	3003165.400	2,571,787,361,585,390,000	
20	2,148,024,747,882,760,000	809,516,846,473	2653465.159	2,148,023,938,365,910,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.67 Analisa Sensitivitas Alternatif 1 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Turun 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	2,828,505,870,303,630,000	988,956,348,966	2860091.725	2,828,504,881,347,290,000	39
7.5	2,140,299,174,435,440,000	887,524,928,559	2411536.967	2,140,298,286,910,510,000	
8	2,578,705,759,475,190,000	952,139,531,851	2708327.586	2,578,704,807,335,660,000	
10	2,361,571,816,985,850,000	920,137,221,590	2566543.078	2,361,570,896,848,630,000	
15	1,928,841,163,458,420,000	856,359,166,095	2252374.050	1,928,840,307,099,250,000	
20	1,611,018,560,912,070,000	809,516,846,473	1990098.869	1,611,017,751,395,220,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.68 Analisa Sensitivitas Alternatif 1 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Naik 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	4,714,176,450,506,060,000	988,956,348,966	4766819.542	4,714,175,461,549,710,000	39
7.5	3,567,165,290,725,740,000	887,524,928,559	4019228.278	3,567,164,403,200,810,000	
8	4,297,842,932,458,650,000	952,139,531,851	4513879.309	4,297,841,980,319,120,000	
10	3,935,953,028,309,740,000	920,137,221,590	4277571.797	3,935,952,108,172,520,000	
15	3,214,735,272,430,690,000	856,359,166,095	3753956.751	3,214,734,416,071,530,000	
20	2,685,030,934,853,450,000	809,516,846,473	3316831.449	2,685,030,125,336,600,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.69 Analisa Sensitivitas Alternatif 1 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Turun 25% dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,341,160,404,850,000	741,717,261,725	5084607.512	3,771,340,418,687,580,000	39
7.5	2,853,732,232,580,590,000	665,643,696,419	4287176.830	2,853,731,566,936,890,000	
8	3,438,274,345,966,920,000	714,104,648,888	4814804.597	3,438,273,631,862,270,000	
10	3,148,762,422,647,800,000	690,102,916,192	4562743.250	3,148,761,732,544,880,000	
15	2,571,788,217,944,550,000	642,269,374,571	4004220.534	2,571,787,575,675,180,000	
20	2,148,024,747,882,760,000	607,137,634,855	3537953.546	2,148,024,140,745,130,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.70 Analisa Sensitivitas Alternatif 1 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Naik 25% dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,341,160,404,850,000	1,236,195,436,208	3050764.507	3,771,339,924,209,410,000	39
7.5	2,853,732,232,580,590,000	1,109,406,160,699	2572306.098	2,853,731,123,174,430,000	
8	3,438,274,345,966,920,000	1,190,174,414,814	2888882.758	3,438,273,155,792,500,000	
10	3,148,762,422,647,800,000	1,150,171,526,987	2737645.950	3,148,761,272,476,270,000	
15	2,571,788,217,944,550,000	1,070,448,957,619	2402532.320	2,571,787,147,495,600,000	
20	2,148,024,747,882,760,000	1,011,896,058,092	2122772.127	2,148,023,735,986,700,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.71 Analisa Sensitivitas Alternatif 2 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,853,124,828,609,650,000	1,000,839,684,706	3849892.133	3,853,123,827,769,960,000	39
7.5	2,853,658,521,926,100,000	890,356,991,414	3205072.291	2,853,657,631,569,110,000	
8	3,527,035,219,720,160,000	964,793,188,687	3655742.247	3,527,034,254,926,970,000	
10	3,238,965,486,662,850,000	932,949,473,946	3471748.018	3,238,964,553,713,380,000	
15	2,653,756,589,251,340,000	868,259,494,212	3056409.526	2,653,755,720,991,840,000	
20	2,215,247,024,060,230,000	819,785,906,385	2702226.285	2,215,246,204,274,320,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.72 Analisa Sensitivitas Alternatif 2 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Turun 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	2,889,843,621,457,230,000	1,000,839,684,706	2887419.100	2,889,842,620,617,550,000	39
7.5	2,140,243,891,444,570,000	890,356,991,414	2403804.218	2,140,243,001,087,580,000	
8	2,645,276,414,790,120,000	964,793,188,687	2741806.685	2,645,275,449,996,930,000	
10	2,429,224,114,997,140,000	932,949,473,946	2603811.013	2,429,223,182,047,660,000	
15	1,990,317,441,938,500,000	868,259,494,212	2292307.145	1,990,316,573,679,010,000	
20	1,661,435,268,045,170,000	819,785,906,385	2026669.714	1,661,434,448,259,260,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.73 Analisa Sensitivitas Alternatif 2 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Naik 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR
6	4,816,406,035,762,060,000	1,000,839,684,706	4812365.166	4,816,405,034,922,370,000	39
7.5	3,567,073,152,407,620,000	890,356,991,414	4006340.363	3,567,072,262,050,630,000	
8	4,408,794,024,650,200,000	964,793,188,687	4569677.809	4,408,793,059,857,010,000	
10	4,048,706,858,328,560,000	932,949,473,946	4339685.022	4,048,705,925,379,090,000	
15	3,317,195,736,564,170,000	868,259,494,212	3820511.908	3,317,194,868,304,680,000	
20	2,769,058,780,075,280,000	819,785,906,385	3377782.856	2,769,057,960,289,380,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.74 Analisa Sensitivitas Alternatif 2 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Turun 25% dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR
6	3,853,124,828,609,650,000	750,629,763,529	5133189.511	3,853,124,077,979,880,000	39
7.5	2,853,658,521,926,100,000	667,767,743,561	4273429.721	2,853,657,854,158,360,000	
8	3,527,035,219,720,160,000	723,594,891,515	4874322.996	3,527,034,496,125,270,000	
10	3,238,965,486,662,850,000	699,712,105,459	4628997.357	3,238,964,786,950,740,000	
15	2,653,756,589,251,340,000	651,194,620,659	4075212.701	2,653,755,938,056,720,000	
20	2,215,247,024,060,230,000	614,839,429,789	3602968.380	2,215,246,409,220,800,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.75 Analisa Sensitivitas Alternatif 2 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Naik 25% dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR
6	3,853,124,828,609,650,000	1,251,049,605,882	3079913.706	3,853,123,577,560,040,000	39
7.5	2,853,658,521,926,100,000	1,112,946,239,268	2564057.832	2,853,657,408,979,860,000	
8	3,527,035,219,720,160,000	1,205,991,485,859	2924593.798	3,527,034,013,728,670,000	
10	3,238,965,486,662,850,000	1,166,186,842,432	2777398.414	3,238,964,320,476,010,000	
15	2,653,756,589,251,340,000	1,085,324,367,765	2445127.621	2,653,755,503,926,970,000	
20	2,215,247,024,060,230,000	1,024,732,382,982	2161781.028	2,215,245,999,327,840,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.76 Analisa Sensitivitas Alternatif 3 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,633,413,443,600,000	878,028,775,074	4295569.258	3,771,632,535,414,820,000	39
7.5	2,853,953,377,229,480,000	787,974,541,733	3621885.259	2,853,952,589,254,940,000	
8	3,438,540,788,615,020,000	845,341,564,089	4067634.829	3,438,539,943,273,460,000	
10	3,149,006,430,110,180,000	816,928,834,541	3854688.801	3,149,005,613,181,340,000	
15	2,571,987,513,868,670,000	760,304,527,511	3382838.614	2,571,986,753,564,140,000	
20	2,148,191,205,048,310,000	718,716,337,535	2988927.749	2,148,190,486,331,970,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.77 Analisa Sensitivitas Alternatif 3 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan Benefit Turun 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	2,828,725,060,082,700,000	878,028,775,074	3221676.943	2,828,724,182,053,920,000	39
7.5	2,140,465,032,922,110,000	787,974,541,733	2716413.944	2,140,464,244,947,570,000	
8	2,578,905,591,461,270,000	845,341,564,089	3050726.122	2,578,904,746,119,700,000	
10	2,361,754,822,582,630,000	816,928,834,541	2891016.601	2,361,754,005,653,800,000	
15	1,928,990,635,401,500,000	760,304,527,511	2537128.960	1,928,989,875,096,980,000	
20	1,611,143,403,786,230,000	718,716,337,535	2241695.812	1,611,142,685,069,900,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.78 Analisa Sensitivitas Alternatif 3 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan *Benefit* Naik 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	4,714,541,766,804,500,000	878,028,775,074	5369461.572	4,714,540,888,775,720,000	39
7.5	3,567,441,721,536,850,000	787,974,541,733	4527356.574	3,567,440,933,562,310,000	
8	4,298,175,985,768,780,000	845,341,564,089	5084543.536	4,298,175,140,427,210,000	
10	3,936,258,037,637,720,000	816,928,834,541	4818361.002	3,936,257,220,708,890,000	
15	3,214,984,392,335,840,000	760,304,527,511	4228548.267	3,214,983,632,031,310,000	
20	2,685,239,006,310,390,000	718,716,337,535	3736159.686	2,685,238,287,594,050,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.79 Analisa Sensitivitas Alternatif 3 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Turun 25% dan *Benefit* Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,633,413,443,600,000	658,521,581,306	5727425.677	3,771,632,754,922,020,000	39
7.5	2,853,953,377,229,480,000	590,980,906,300	4829180.345	2,853,952,786,248,570,000	
8	3,438,540,788,615,020,000	634,006,173,067	5423513.106	3,438,540,154,608,850,000	
10	3,149,006,430,110,180,000	612,696,625,905	5139585.069	3,149,005,817,413,550,000	
15	2,571,987,513,868,670,000	570,228,395,633	4510451.485	2,571,986,943,640,280,000	
20	2,148,191,205,048,310,000	539,037,253,151	3985236.999	2,148,190,666,011,060,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.80 Analisa Sensitivitas Alternatif 3 $Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Naik 25% dan *Benefit* Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,771,633,413,443,600,000	1,097,535,968,843	3436455.406	3,771,632,315,907,630,000	39
7.5	2,853,953,377,229,480,000	984,968,177,166	2897508.207	2,853,952,392,261,300,000	
8	3,438,540,788,615,020,000	1,056,676,955,111	3254107.863	3,438,539,731,938,070,000	
10	3,149,006,430,110,180,000	1,021,161,043,176	3083751.041	3,149,005,408,949,140,000	
15	2,571,987,513,868,670,000	950,380,659,389	2706270.891	2,571,986,563,488,010,000	
20	2,148,191,205,048,310,000	898,395,421,919	2391142.199	2,148,190,306,652,890,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.81 Analisa Sensitivitas Alternatif 4 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan *Benefit* Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	3,853,383,597,084,770,000	888,579,201,020	4336567.402	3,853,382,708,505,570,000	39
7.5	2,853,850,168,160,540,000	790,488,942,578	3610234.140	2,853,849,377,671,600,000	
8	3,527,272,088,642,420,000	856,575,907,064	4117874.504	3,527,271,232,066,520,000	
10	3,239,183,009,374,220,000	828,303,983,963	3910621.067	3,239,182,181,070,230,000	
15	2,653,934,810,455,300,000	770,870,039,862	3442778.514	2,653,934,039,585,260,000	
20	2,215,395,795,802,630,000	727,833,554,999	3043822.012	2,215,395,067,969,070,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.82 Analisa Sensitivitas Alternatif 4 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan *Benefit* Turun 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR (%)
6	2,890,037,697,813,580,000	888,579,201,020	3252425.551	2,890,036,809,234,380,000	39
7.5	2,140,387,626,120,410,000	790,488,942,578	2707675.605	2,140,386,835,631,460,000	
8	2,645,454,066,481,820,000	856,575,907,064	3088405.878	2,645,453,209,905,910,000	
10	2,429,387,257,030,660,000	828,303,983,963	2932965.800	2,429,386,428,726,680,000	
15	1,990,451,107,841,470,000	770,870,039,862	2582083.886	1,990,450,336,971,430,000	
20	1,661,546,846,851,970,000	727,833,554,999	2282866.509	1,661,546,119,018,410,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.83 Analisa Sensitivitas Alternatif 4 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Tetap dan *Benefit* Naik 25%)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR
6	4,816,729,496,355,960,000	888,579,201,020	5420709.252	4,816,728,607,776,760,000	39
7.5	3,567,312,710,200,680,000	790,488,942,578	4512792.676	3,567,311,919,711,740,000	
8	4,409,090,110,803,030,000	856,575,907,064	5147343.130	4,409,089,254,227,120,000	
10	4,048,978,761,717,770,000	828,303,983,963	4888276.333	4,048,977,933,413,790,000	
15	3,317,418,513,069,120,000	770,870,039,862	4303473.143	3,317,417,742,199,080,000	
20	2,769,244,744,753,280,000	727,833,554,999	3804777.515	2,769,244,016,919,730,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.84 Analisa Sensitivitas Alternatif 4 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Turun 25% dan *Benefit* Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR
6	3,853,383,597,084,770,000	666,434,400,765	5782089.869	3,853,382,930,650,370,000	39
7.5	2,853,850,168,160,540,000	592,866,706,934	4813645.521	2,853,849,575,293,840,000	
8	3,527,272,088,642,420,000	642,431,930,298	5490499.339	3,527,271,446,210,490,000	
10	3,239,183,009,374,220,000	621,227,987,972	5214161.422	3,239,182,388,146,230,000	
15	2,653,934,810,455,300,000	578,152,529,896	4590371.352	2,653,934,232,302,770,000	
20	2,215,395,795,802,630,000	545,875,166,249	4058429.349	2,215,395,249,927,460,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.85 Analisa Sensitivitas Alternatif 4 $Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$
(Cost Naik 25% dan *Benefit* Tetap)

Tingkat Bunga (%)	B (Rp)	C (Rp)	B/C (Rp)	B-C (Rp)	IRR
6	3,853,383,597,084,770,000	1,110,724,001,275	3469253.921	3,853,382,486,360,770,000	39
7.5	2,853,850,168,160,540,000	988,111,178,223	2888187.312	2,853,849,180,049,360,000	
8	3,527,272,088,642,420,000	1,070,719,883,831	3294299.603	3,527,271,017,922,540,000	
10	3,239,183,009,374,220,000	1,035,379,979,954	3128496.853	3,239,181,973,994,240,000	
15	2,653,934,810,455,300,000	963,587,549,827	2754222.811	2,653,933,846,867,750,000	
20	2,215,395,795,802,630,000	909,791,943,748	2435057.610	2,215,394,886,010,680,000	

Sumber: Hasil Perhitungan

4.8. Penentuan Manfaat Proyek

Untuk keperluan analisa ekonomi seperti yang sudah dijelaskan diatas, manfaat proyek biasanya hanya dihitung dari *tangible*, *direct benefit* dan dengan mengetahui biaya proyek maka analisa *benefit-cost* dapat dilakukan. Manfaat sekunder (*secondary benefit*) biasanya tidak diperhitungkan dalam analisa ekonomi suatu proyek karena pengaruhnya kecil dan sulit untuk menentukannya. Bahkan setiap proyek pasti ada manfaat tambahan ini.

4.8.1. Manfaat Proyek Pengendalian Banjir

Manfaat proyek pengendalian banjir biasanya ada dua macam yaitu:

1. Menahan terjadinya kerugian akibat banjir
2. Meningkatkan hasil produksi (pertanian), peternakan dan lain sebagainya diareal yang dilindungi

Dalam banyak hal, suatu proyek pengendali banjir hanya ditujukan pada hal yang pertama dan peningkatan produksi pertanian sebagai manfaat tambahan. Tetapi terdapat

proyek pengendali banjir yang tujuan utamanya adalah untuk melindungi areal pertanian. Karena dengan adanya proyek pengendali banjir, lahan yang tadinya selalu tergenang akan dapat dibudidayakan sehingga akan meningkatkan hasil pertanian.

Kerusakan akibat terjadinya banjir dapat dibagi menjadi

- Kerusakan bangunan dan isinya, jembatan, jalan raya, jalan kereta api dan sebagainya. Jumlah kerusakan bisa dikaji sama dengan biaya yang diperlukan untuk membangun kembali atau memperbaiki kerusakan yang ditimbulkan.
- Kerusakan tanaman diperkirakan dari harga pasar dari hasil produksi pertanian.
- Kerugian dari pendapatan masyarakat akibat terhentinya kegiatan perdagangan. Hal ini diperkirakan dengan menaksir nilai barang dan jasa yang dihasilkan apabila banjir tidak ada.
- Biaya penanggulangan banjir termasuk evakuasi korban banjir, perawatan dan rehabilitasi.

Namun berdasarkan hasil perhitungan pada analisa kelayakan ekonomi yang dihitung berdasarkan jumlah pendapatan dari sektor pertanian sebelum dan sesudah adanya proyek menunjukkan bahwa proyek tidak memberikan manfaat pada sektor pertanian dikarenakan hasil pertanian mengalami kerugian yang cukup besar.

4.8.2. Evaluasi Kerugian akibat Banjir

Pada bagian berikut akan menjelaskan mengenai evaluasi kerugian akibat banjir. Berdasarkan data yang saya peroleh pada tahun 1987 luas daerah yang tergenang 57.500 hektar persawahan dan 53.000 unit rumah. Pada tahun 1993 sebesar 15.000 hektar persawahan, 3000 hektar tegalan, 17.000 hektar pekarangan, 182 hektar tambak dan 5000 unit rumah.

Pada tahun 2013 banjir menggenangi 8 kecamatan di Kabupaten Lamongan yaitu Kecamatan Maduran, Modo, Kalitengah, Glagah, Laren, Babat, Karangbinangun dan Sekaran dengan taksiran 46 hektar mengalami kerusakan ringan, 189 hektar mengalami kerusakan sedang, 511 hektar mengalami kerusakan berat, 61 hektar sawah padi puso, 211 hektar tanaman jagung rusak berat dengan taksiran kerugian sebesar Rp 1,393 Milyar 187 hektar padi puso di kecamatan Maduran, Karanggeneng, Kalitengah, Laren, Babat, Glagah dan Karangbinangun. Sedangkan kerusakan pada lahan tanaman cabai seluas 8 hektar dengan taksiran kerugian sebesar Rp 24.000.000,00 di kecamatan maduran dan kali tengah dan 2 hektar tanaman terong Rp 6.000.000,00. (www.surabaya.bisnis.com)

Selanjutnya akan menjelaskan perkiraan kerugian akibat banjir yang diperoleh dari hasil perhitungan besarnya luasan genangan berdasarkan data hasil percobaan uji fisik penambahan kapasitas *floodway* Plangwot Sedayu Lawas yang dilakukan di Laboratorium Teknik Pengairan Brawijaya. Adapun perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.86 Kerusakan akibat Banjir (Setelah dihitung dengan angka perkiraan kerugian)

No	Tahun	Bentuk Kerusakan	Luas	Total Kerugian
1	1987	Area Persawahan	57500 Ha	Rp172,500,000,000
		Area Perumahan	53000 unit	Rp1,060,000,000,000
		Total		Rp1,232,500,000,000
2	1993	Area Persawahan	15000 Ha	Rp45,000,000,000
		Area Tegalan	3000 Ha	Rp12,000,000,000
		Area Pekarangan	17000 Ha	Rp51,000,000,000
		Area Tambak	182 Ha	Rp546,000,000
		Area Perumahan	5000 unit	Rp100,000,000,000
		Total		Rp208,546,000,000
3	2013	Kerusakan Ringan	46 Ha	Rp1,393,000,000
		Kerusakan Sedang	189 Ha	
		Kerusakan Berat	511 Ha	
		Area Persawahan	61 Ha	Rp183,000,000
		Lahan Cabai	8 Ha	Rp24,000,000
		Tanaman Terong	2 Ha	Rp6,000,000
		Total		Rp1,606,000,000
		Berdasarkan uji fisik laboratorium		
4	2014	Alternatif 1 Pelebaran 100 m ($Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$)		
		Area Persawahan&Tegalan	1,9 Ha	Rp5,700,000
		Area Perumahan	80 unit	Rp1,600,000,000
		Total		Rp1,605,700,000
		Alternatif 2 Pelebaran 100 m ($Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$)		
		Area Persawahan&Tegalan	2,4 Ha	Rp7,200,000
		Area Perumahan	100 unit	Rp2,000,000,000
		Total		Rp2,007,200,000
		Alternatif 3 Pelebaran 125 m ($Q_{25} = 2500 \text{ m}^3/\text{detik}$)		
		Area Persawahan&Tegalan	0,4 Ha	Rp1,200,000
		Area Perumahan	0 unit	Rp -
		Total		Rp1,200,000
		Alternatif 4 Pelebaran 125 m ($Q_{50} = 2800 \text{ m}^3/\text{detik}$)		
		Area Persawahan&Tegalan	1,1 Ha	Rp3,300,000
		Area Perumahan	0 unit	Rp -
		Total		Rp3,300,000

Sumber: Data Perhitungan

Dari tabel diatas dapat dilihat Analisa genangan yang diperoleh melalui hasil uji fisik di laboratorium rawa dan sungai Teknik Pengairan, sebagai perhitungan pada tahun 2014

alternatif 1 dengan pelebaran 100 m ($Q_{25}=2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) diperoleh hasil total perkiraan kerugian sebesar Rp 1.605.700.000,00 pada alternatif 2 dengan pelebaran 100 m ($Q_{50}=2800 \text{ m}^3/\text{detik}$) diperoleh hasil total perkiraan kerugian senilai Rp 2.007.200.000,00. Pada alternatif 3 dengan pelebaran 125 m ($Q_{25}=2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) diperoleh hasil total perkiraan kerugian sebesar Rp 1.200.000,00 pada alternatif 4 dengan pelebaran 125 m ($Q_{50}=2800 \text{ m}^3/\text{detik}$) diperoleh hasil total perkiraan kerugian senilai Rp 3.300.000,00.

4.8.3. Rekomendasi Proyek

Setelah dilakukan analisa ekonomi dengan menggunakan pelebaran 100 m dan 125 m masing-masing dengan debit pengaliran $Q_{25}=2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ dan $Q_{50}=2800 \text{ m}^3/\text{detik}$ diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.87 Rekomendasi Proyek

Alternatif	Tingkat Bunga (%)	B/C	NPV	IRR (%)	Pertambahan Pendapatan	Keterangan
1	6	3813455.63	3,771,340,171,448,500,000.00	39	512,410,483,750,658,000.00	Layak
	7.5	3215382.62	2,853,731,345,055,660,000.00			Layak
	8	3611103.45	3,438,273,393,827,390,000.00			Layak
	10	3422057.44	3,148,761,502,510,570,000.00			Layak
	15	3003165.40	2,571,787,361,585,390,000.00			Layak
	20	2653465.16	2,148,023,938,365,910,000.00			Layak
2	6	3849892.13	3,853,123,827,769,960,000.00	39	512,397,248,412,145,000.00	Layak
	7.5	3215382.62	2,853,657,631,569,110,000.00			Layak
	8	3611103.45	3,527,034,254,926,970,000.00			Layak
	10	3422057.44	3,238,964,553,713,380,000.00			Layak
	15	3003165.40	2,653,755,720,991,840,000.00			Layak
	20	2653465.16	2,215,246,204,274,320,000.00			Layak
3	6	4295569.26	3,771,632,535,414,820,000.00	39	512,450,192,043,967,000.00	Layak
	7.5	3621885.26	2,853,952,589,254,940,000.00			Layak
	8	4067634.83	3,438,539,943,273,460,000.00			Layak
	10	3854688.80	3,149,005,613,181,340,000.00			Layak
	15	3382838.61	2,571,986,753,564,140,000.00			Layak
4	20	2988927.75	2,148,190,486,331,970,000.00	39	512,431,660,028,827,000.00	Layak
	6	4336567.40	3,853,382,708,505,570,000.00			Layak
	7.5	3610234.14	2,853,849,377,671,600,000.00			Layak
	8	4117874.50	3,527,271,232,066,520,000.00			Layak
	10	3910621.07	3,239,182,181,070,230,000.00			Layak
	15	3442778.51	2,653,934,039,585,260,000.00			Layak
	20	3043822.01	2,215,395,067,969,070,000.00			Layak

Sumber: Hasil Perhitungan

Apabila ditinjau dari hasil perhitungan BCR, NPV dan IRR hasil perhitungan empat alternatif dapat dikatakan layak. Namun dengan adanya hasil perhitungan pertambahan pendapatan setelah adanya proyek pada alternatif 3 dengan pelebaran 125 m ($Q_{25}=2500 \text{ m}^3/\text{detik}$) memiliki hasil pertambahan pendapatan yang lebih besar jika dibandingkan dengan ketiga alternatif lainnya. Maka dapat direkomendasikan untuk dapat dilaksanakan proyek dengan menggunakan pelebaran 125 m dengan $Q_{25}=2500 \text{ m}^3/\text{detik}$ karena pada kondisi tersebut dapat mengurangi angka kerugian banjir dengan maksimal.

