

**ANALISA KELAYAKAN EKONOMI TAMBAK UDANG VANAME
DI LABORATORIUM FPIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA
KOTA PROBOLINGGO**

SKRIPSI

**TEKNIK PENGAIRAN
KONSENTRASI PENGETAHUAN DASAR TEKNIK SDA**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.)



DWI FERDIAN RACHMANTO

NIM. 155060400111009 - 64

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG**

2019

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan petunjuk serta rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“ANALISA KELAYAKAN EKONOMI TAMBAK UDANG VANAME DI LABORATORIUM FPIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA KOTA PROBOLINGGO “** tidak akan berakhir dengan baik tanpa restu-Nya, serta sholawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita semua Nabi Besar Muhammad SAW beserta kepada keluarga dan sahabat - sahabatnya.

Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat yang harus ditempuh mahasiswa Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam pengerjaan laporan ini masih banyak kekurangan, sehingga laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis dalam proses penulisan laporan yang memakan waktu dan tenaga.

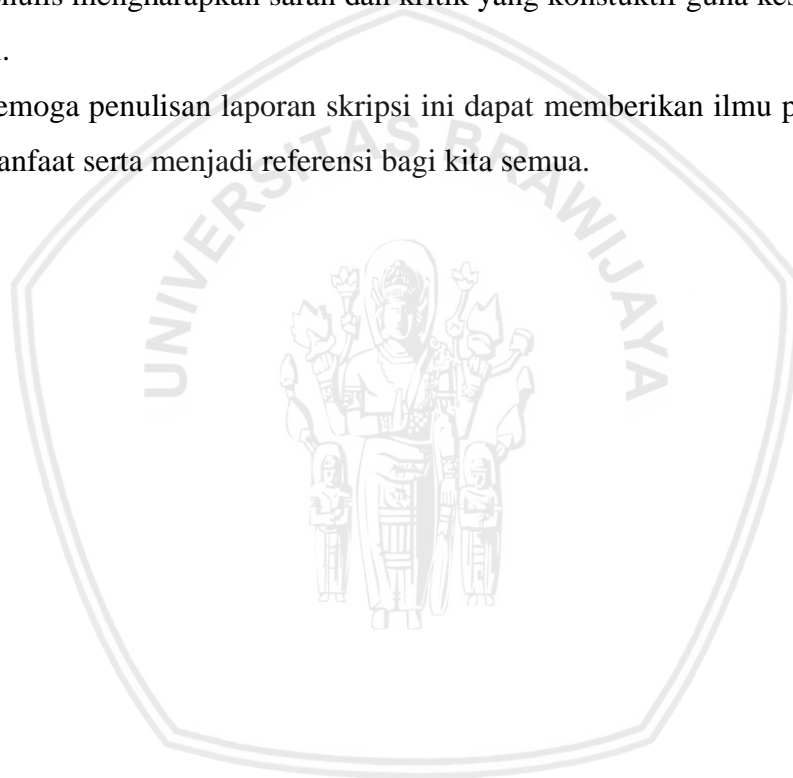
Dalam pengerjaan laporan skripsi ini tentu saja banyak pihak yang turut membantu dalam kelancaran penulisan, untuk itu penulis ingin berterima kasih sebesar – besarnya antara lain kepada :

1. Ayahanda Sunu Purwo Djatmiko dan Ibunda Nanik Tyas Retnowati tercinta atas do'a, perhatian, kasih sayang, serta motivasi yang tak henti-hentinya dalam penulisan laporan skripsi dan selama masa studi di Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Marita Dian Pitaloka atas perhatian, serta dukungan yang tak henti-hentinya selama masa studi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Ussy Andawayanti, MS, dan Ibu Rahma Dara Lufira, ST., MT. selaku dosen pembimbing skripsi yang dengan kesabarannya telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr.Eng. Evi Nurcahya, ST,MT, dan Ibu Dr.Ir. Rispiningtati, M.Eng selaku penguji I, dan II yang telah memberi kritik dan saran kepada penulis dalam penyempurnaan skripsi in

5. UPT/Laboratorium Perikanan Air Payau dan Laut Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya kota Probolinggo atas ketersediaannya dalam penyajian data yang penulis butuhkan dalam penyelesaian laporan skripsi ini.
6. Saudara M. Fachreza Alghozalie dan Wahyu Ugroseno atas dukungan dan motivasi selama mengerjakan laporan skripsi
7. Rekan – rekan Keluarga Besar Mahasiswa Pengairan, khususnya kepada rekan pengairan 2015 atas bantuannya yang luar biasa.
8. Dan seluruh pihak yang namanya tidak bisa disebutkan satu – persatu yang telah membantu penulis baik secara moril dan materil.

Dengan ini penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif guna kesempurnaan laporan skripsi ini.

Akhir kata, semoga penulisan laporan skripsi ini dapat memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat serta menjadi referensi bagi kita semua.



Malang, September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
RINGKASAN	xi
SUMMARY	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Umum	5
2.2 Lokasi Tambak	5
2.3 Prasarana Tambak.....	6
2.3.1 Saluran	6
2.3.2 Pintu Air.....	7
2.3.3 Bangunan Pengambil Air Asin	8
2.3.4 Bangunan Pengambil Air Tawar.....	9
2.3.5 Tanggul	9
2.3.6 Bangunan Pelengkap.....	9
2.4 Sarana Tambak	10
2.5 Peralatan Operasi dan Pemeliharaan Tambak	11
2.5.1 Pompa Air	11
2.5.2 Aerator	11
2.6 Pasang Surut Air Laut.....	11
2.7 Topografi	12
2.7.1 Tambak Ideal	12
2.7.2 Tambak Tidak Ideal	12

2.8	Perencanaan Operasi	13
2.8.1	Pola Budidaya.....	13
2.8.1.1	Pola Budidaya Musim Hujan.....	13
2.8.1.2	Pola Budidaya Musim Kemarau.....	13
2.8.1.3	Pengaturan pada Masa Bera	13
2.8.2	Rencana Tata Tanam	14
2.8.2.1	Pra Produksi.....	14
2.8.2.2	Proses Produksi	14
2.8.2.3	Panen	14
2.9	Konsep Ekonomi	16
2.10	Ekonomi Teknik.....	17
2.11	Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi.....	19
2.12	<i>Cash Flow</i>	20
2.13	Analisa Ekonomi	21
2.13.1	Metode <i>Net Present Value</i> (NPV)	22
2.13.2	Metode <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR).....	23
2.13.3	Metode <i>Net Benefit</i> (B-C).....	23
2.13.4	Metode <i>Payback Periode</i> (PBP).....	24
2.13.5	Metode <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	24
2.13.6	Metode Analisa Sensitivitas	27
2.14	Bunga Bank	28
2.14.1	Tingkat Suku Bunga.....	28
2.14.2	Bunga Sederhana	29
2.14.3	Bunga Majemuk	29
2.15	Perbedaan Peneliti dengan yang terdahulu	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		33
3.1	Deskripsi Daerah Studi.....	33
3.2	Denah daerah Studi.....	34
3.2.1	Denah Pembagian Tambak.....	35
3.3	Kebutuhan Data	36
3.4	Analisa Biaya, Manfaat, dan Analisa Ekonomi.....	37
3.4.1	Analisa Biaya.....	37
3.4.2	Analisa Manfaat.....	38
3.5	Analisa Ekonomi	38

3.5.1 Nilai B/C	38
3.5.2 Nilai B - C.....	38
3.5.3 <i>Payback Periode</i>	38
3.5.4 <i>Net Present Value</i>	39
3.5.5 <i>Internal Rate of Return</i>	39
3.5.6 Analisa Sensitivitas.....	39
3.6 Sistematika Pembahasan.....	39
3.7 <i>Flowchart</i>	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Aspek Teknis Pembesaran Udang Vannamei.....	43
4.1.1 Petakan Tambak.....	43
4.1.2 Tanggul Petakan Kolam	47
4.1.3 Galian Tanah Tambak.....	48
4.1.4 Instalasi Plastik HDPE.....	49
4.1.5 Sistem Pengairan	50
4.1.6 Akses Jalan dan Transportasi.....	50
4.1.7 Bangunan Usaha Pembesaran Tambak Udang Vannamei.....	51
4.1.8 Listrik dan Alat Komunikasi	51
4.2 Budidaya Udang Vannamei.....	52
4.2.1 Benur Udang Vannamei	52
4.2.2 Pakan Udang Vannamei	53
4.2.3 Probiotik Udang Vannamei	54
4.3 Proses Produksi Udang Vannamei.....	54
4.3.1 Persiapan Petakan Tambak.....	54
4.3.2 Pengisian Air Tambak	55
4.3.3 Penebaran Benur Udang Vannamei.....	55
4.3.4 Proses Pembesaran dan Perawatan Udang Vannamei	56
4.3.5 Proses pemanenan.....	56
4.4 Harga Satuan	57
4.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....	58
4.6 Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Tambak.....	63
4.7 Biaya Operasional dan Pemeliharaan	65
4.8 Manfaat	66
4.9 Tingkat Suku Bunga Bank.....	67



4.10	Analisa Ekonomi	68
4.10.1	Alternatif 1.....	68
4.10.2	Alternatif 2.....	74
4.10.3	Alternatif 3.....	80
4.10.4	Alternatif 4.....	85
4.10.5	Rekapitulasi Alternatif.....	91
BAB V	PENUTUP	93
5.1	Kesimpulan.....	93
5.2	Saran	94
DAFTAR PUSTAKA		



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Skema Kalender Tanam Pada Tambak.....	15
Tabel 2.2	<i>Cash Flow</i> tanpa IRR	26
Tabel 2.3	<i>Cash Flow</i> dengan IRR lebih dari satu.....	26
Tabel 2.4	Perbedaan Studi dengan peneliti terdahulu	30
Tabel 4.1	Keterangan Kolam Tambak.....	45
Tabel 4.2	Keterangan Kolam Tambak Rencana.....	45
Tabel 4.3	Sarana Produksi	46
Tabel 4.4	Volume Pekerjaan Tanggul sisi 1.....	48
Tabel 4.5	Volume Pekerjaan Galian D dan C.....	48
Tabel 4.6	Volume Pekerjaan Galian Tanah E,F, dan B,A.....	49
Tabel 4.7	Manajemen Pemberian Pakan yang tepat.....	53
Tabel 4.8	Daftar Harga Standar Satuan Material.....	57
Tabel 4.9	Daftar Standar Harga Satuan Upah Kerja.....	57
Tabel 4.10	Daftar Harga Standar Satuan Material.....	57
Tabel 4.11	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan dan Striping	58
Tabel 4.12	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Sedalam 2m.....	59
Tabel 4.13	Analisis Harga Satuan Pekerjaan Tanggul pasangan Batu Kosong	60
Tabel 4.14	Biaya Pemasangan HDPE untuk 1 Kolam Produksi	62
Tabel 4.15	Biaya Pemasangan HDPE untuk 2 Kolam Produksi	63
Tabel 4.16	Biaya Total Pembangunan Eksisting.....	63
Tabel 4.17	Total Pembangunan Rencana 2 Kolam Tambak Beroperasi.....	64
Tabel 4.18	Total Biaya Operasional dan Pemeliharaan Tambak	65
Tabel 4.19	Keuntungan Usaha dalam 1 kali Panen	67
Tabel 4.20	<i>Cost</i> Alternatif 1	69
Tabel 4.21	Net <i>Benefit</i> Alternatif 1.....	69
Tabel 4.22	Suku Bunga Investasi Alternatif 1.....	69
Tabel 4.23	<i>Payback Periode</i> Alternatif 1	70
Tabel 4.24	IRR Alternatif 1	71
Tabel 4.25	Sensitivitas Alternatif 1 <i>Benefit</i> turun 10 % dan <i>Cost</i> Tetap.....	72

Tabel 4.26	Sensitivitas Alternatif 1 <i>Benefit</i> tetap dan <i>Cost</i> Naik 10 %	72
Tabel 4.27	Sensitivitas Alternatif 1 <i>Benefit</i> naik 10 % dan <i>Cost</i> Tetap	73
Tabel 4.28	<i>Cost</i> Alternatif 2	74
Tabel 4.29	Net <i>Benefit</i> Alternatif 2	75
Tabel 4.30	Suku Bunga Investasi Alternatif 2	75
Tabel 4.31	<i>Payback Periode</i> Alternatif 2	76
Tabel 4.32	IRR Alternatif 2	77
Tabel 4.33	Sensitivitas Alternatif 2 <i>Benefit</i> turun 10 % dan <i>Cost</i> Tetap.....	78
Tabel 4.34	Sensitivitas Alternatif 2 <i>Benefit</i> tetap dan <i>Cost</i> Naik 10 %	79
Tabel 4.35	Sensitivitas Alternatif 2 <i>Benefit</i> naik 10 % dan <i>Cost</i> Tetap	79
Tabel 4.36	<i>Cost</i> Alternatif 3	80
Tabel 4.37	Net <i>Benefit</i> Alternatif 3	81
Tabel 4.38	Suku Bunga Investasi Alternatif 3	81
Tabel 4.39	<i>Payback Periode</i> Alternatif 3	82
Tabel 4.40	IRR Alternatif 3	82
Tabel 4.41	Sensitivitas Alternatif 3 <i>Benefit</i> turun 10 % dan <i>Cost</i> Tetap.....	83
Tabel 4.42	Sensitivitas Alternatif 3 <i>Benefit</i> tetap dan <i>Cost</i> Naik 10 %	84
Tabel 4.43	Sensitivitas Alternatif 3 <i>Benefit</i> naik 10 % dan <i>Cost</i> Tetap	85
Tabel 4.44	<i>Cost</i> Alternatif 4	86
Tabel 4.45	Net <i>Benefit</i> Alternatif 4	86
Tabel 4.46	Suku Bunga Investasi Alternatif 4	86
Tabel 4.47	<i>Payback Periode</i> Alternatif 4.....	88
Tabel 4.48	IRR Alternatif 4	88
Tabel 4.49	Sensitivitas Alternatif 4 <i>Benefit</i> turun 10 % dan <i>Cost</i> Tetap.....	89
Tabel 4.50	Sensitivitas Alternatif 4 <i>Benefit</i> tetap dan <i>Cost</i> Naik 10 %	90
Tabel 4.51	Sensitivitas Alternatif 4 <i>Benefit</i> naik 10 % dan <i>Cost</i> Tetap	91
Tabel 4.52	Rekapitulasi Alternatif	91
Tabel 4.53	Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif.....	92

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Sketsa Jaringan dan Penempatan Bangunan Pintu	7
Gambar 2.2	Sketsa Bangunan Pengaman <i>Intake</i>	8
Gambar 2.3	Alternatif Penempatan Pompa	9
Gambar 2.4	Grafik Fungsi <i>Supply and Demand</i>	16
Gambar 2.5	Siklus Kegiatan yang berorientasi ekonomis.....	18
Gambar 2.6	Grafik kondisi Optimal Maksimum dan Minimum.....	20
Gambar 2.7	Gambar <i>Cash Flow</i> Suatu Investasi.....	21
Gambar 2.8	Hubungan Kondisi Awal dan <i>Present NPV</i>	22
Gambar 2.9	Grafik NPV dengan Nilai IRR Tunggal	25
Gambar 2.10	Grafik NPV tanpa IRR	26
Gambar 2.11	Grafik NPV dengan IRR lebih dari satu.....	27
Gambar 3.1	Lokasi Tambak Udang Vaname	33
Gambar 3.2	Denah Tambak Udang Vaname.....	34
Gambar 3.3	Pembagian Petakan Kolam Tambak.....	35
Gambar 3.4	Denah Eksisting kolam Tambak Udang Vaname.....	36
Gambar 3.5	<i>Flowchart</i> Pengerjaan.....	41
Gambar 4.1	Petakan Kolam Produksi yang sedang beroperasi.....	43
Gambar 4.2	Layout Tambak Udang Vannamei.....	44
Gambar 4.3	Petakan Kolam Rencana yang akan dikembangkan.....	45
Gambar 4.4	Desain Tanggul.....	47
Gambar 4.5	Galian Tanah Kolam Produksi D dan C	48
Gambar 4.6	Galian Kolam E, F, dan B, A.....	49
Gambar 4.7	Akses Jalan dan Transportasi	51
Gambar 4.8	Benur Udang Vannamei	52
Gambar 4.9	Plastik HDPE untuk kolam produksi Udang Vannamei.....	54
Gambar 4.10	Plastik HDPE Kolam Produksi.....	62
Gambar 4.11	Data Harga Jual Udang Vaname	66
Gambar 4.12	Suku Bunga Bank Pinjaman Bank Indonesia tahun 2016.....	68



Gambar 4.13	Keterangan Alternatif 1	68
Gambar 4.14	Keterangan Alternatif 2.....	74
Gambar 4.15	Keterangan Alternatif 3.....	80
Gambar 4.16	Keterangan Alternatif 4.....	86



RINGKASAN

Dwi Ferdian Rachmanto, Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Agustus 2019, *Analisa Kelayakan Ekonomi Tambak Udang Vannamei di Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo*, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Ussy Andawayanti, MS. dan Rahma Dara Lufira, ST., MT.

Udang Vannamei merupakan salah satu jenis komoditi ekspor perikanan di Indonesia. Menurut Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.41/2001 pada tanggal 12 Juli 2001 pemerintah secara resmi melepas *Udang Vannamei* sebagai varietas unggulan untuk dibudidayakan di Indonesia. Kota Probolinggo merupakan daerah pesisir utara di wilayah Jawa Timur yang memiliki potensi perikanan yang besar. Melihat potensi yang besar, kini mulai dikembangkan budidaya tambak *Udang Vannamei* oleh UPT Laboratorium Perikanan Air Payau dan Laut milik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya kota Probolinggo.

Studi ini bertujuan untuk menganalisa kelayakan ekonomi kegiatan budidaya tambak *Udang Vannamei* di Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo. Dari studi ini dilakukan analisa ekonomi menggunakan metode *Net Benefit*, *B/C Ratio*, *Internal Rate of Return*, *Net Present Value*, *Payback Periode*, dan Analisa Sensitivitas. Dengan membuat 4 alternatif untuk mengetahui kegiatan budidaya tambak *Udang Vannamei* layak untuk dikembangkan atau tidak.

Dari 4 alternatif tersebut, didapatkan alternatif 4 merupakan alternatif terbaik dengan 2 kali panen di 2 kolam dalam setahun. Dengan *Net Benefit* Rp 421.800.000,00, B/C sebesar 1,41, *Payback Periode* selama 3,5 tahun, NPV Rp 1.761.959.934,29, *Internal Rate of Return* 27,23 %, dan Analisa Sensitivitas dari semua kondisi dikatakan layak. Dari hasil analisa, tambak *Udang Vannamei* di Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo layak untuk dikembangkan dan direkomendasikan menambah kolam produksi.

Kata Kunci : Analisa Kelayakan Ekonomi, *Udang Vannamei*, Tambak *Udang Vannamei* Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo

Halaman ini sengaja dikosongkan



SUMMARY

Dwi Ferdian Rachmanto, Water Resources Engineering, Engineering Faculties, Brawijaya University, August 2019, Economic Analysis of Vannamei Shrimp Pond Economic Feasibility in FPIK Laboratory, Universitas Brawijaya, Probolinggo City, Advisor: Dr. Ir. Ussy Andawayanti, MS. and Rahma Dara Lufira, ST., MT.

Vannamei Shrimp is one type of fisheries export commodity in Indonesia. According to the Decree of the Minister of Maritime Affairs and Fisheries of the Republic of Indonesia No.41 / 2001 on July 12, 2001 the government officially released the Vannamei Shrimp as a superior variety to be cultivated in Indonesia. The City of Probolinggo is a northern coastal area in the East Java region which has great fisheries potential. Seeing great potential, the Vannamei shrimp aquaculture pond has now begun to be developed by the Brackish and Sea Water Fisheries Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Universitas Brawijaya, Probolinggo.

This study aims to analyze the economic feasibility of the Vannamei shrimp aquaculture activity in the FPIK Laboratory, Universitas Brawijaya, Probolinggo. From this study an economic analysis was conducted using the Net Benefit method, B / C Ratio, Internal Rate of Return, Net Present Value, Payback Period, and Sensitivity Analysis. By making 4 alternatives to find out whether Vannamei Shrimp ponds are suitable for development or not.

From these 4 alternatives, alternative 4 is obtained as the best alternative with 2 harvests in 2 ponds in a year. With a Net Benefit of IDR 421,800,000.00, B / C of 1,41, Payback for a period of 3.5 years, NPV of IDR 1,761,959,934.29, Internal Rate of Return of 27.23%, and Sensitivity Analysis of all conditions said worthy. From the results of the analysis, Vannamei Shrimp ponds in the FPIK Laboratory of Universitas Brawijaya, Probolinggo city is feasible to be developed and recommended to increase production ponds.

Kata Kunci : Analisa Kelayakan Ekonomi, Udang Vannamei, Tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki 17.499 pulau. Dengan luas total Indonesia 7,81 juta km² yang terdiri dari 2.01 juta km² daratan, 3,25 juta km² lautan dan 2,55 juta km² Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Dengan perairan yang lebih luas daripada daratan, Indonesia memiliki potensi sumberdaya perikanan untuk dimanfaatkan. Dari potensi sumberdaya alam yang melimpah itu, salah satu kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan yang dapat dilakukan adalah budidaya tambak.

Budidaya tambak merupakan suatu kegiatan pemeliharaan varietas perikanan yang nantinya memperoleh hasil produksi dalam suatu petakan kolam tambak buatan. Agar mendapatkan hasil yang optimal diperlukan persiapan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kehidupan daerah tambak dan biologis Udang Vannamei. Salah satu faktor penting dalam produktivitas tambak adalah air, yang merupakan media tumbuh bagi ikan atau udang. Untuk menaikkan produktivitas tambak adalah dengan menyediakan air di kolam tambak dengan kualitas air payau yang baik serta operasi dan pemeliharaan tambak yang baik pula.

Udang Vannamei merupakan salah satu jenis komoditi ekspor perikanan di Indonesia. Menurut Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.41/2001 pada tanggal 12 Juli 2001 pemerintah secara resmi melepas Udang Vannamei sebagai varietas unggulan untuk dibudidayakan di Indonesia. Udang jenis ini memiliki keuntungan yang menjanjikan, namun tingkat budidaya dengan resiko yang cukup tinggi. Waktu pemeliharaan jenis ini relatif pendek sekitar 90 – 100 hari (Amri, 2008,p35)

Kota Probolinggo merupakan daerah pesisir utara di wilayah Jawa Timur yang memiliki potensi perikanan yang besar, dimana masyarakat setempat khususnya di Kelurahan Mangunharjo kota Probolinggo mayoritas bekerja sebagai nelayan. Selain nelayan, masyarakat setempat juga tertarik mengelola budidaya tambak dikarenakan daerah pesisir pantai berpotensi untuk dikembangkan.

Melihat potensi yang besar, kini mulai dikembangkan budidaya tambak Udang Vannamei oleh UPT Laboratorium Perikanan Air Payau dan Laut milik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya kota Probolinggo. Kondisi di eksisting terdapat 2

kolam tambak dengan 1 tambak yang beroperasi, sedangkan 1 tambak belum beroperasi dan belum terpasang instalasi namun sudah terdapat tanggul. Dari kegiatan budidaya tambak Udang Vannamei ini maka perlu diketahui apakah kegiatan budidaya ini tepat untuk dikembangkan. Oleh karena itu perlu dianalisis dari aspek kelayakan ekonomi apakah proyek layak dan patut untuk dikembangkan dengan 1 atau 2 kolam tambak beroperasi.

1.2 Identifikasi masalah

Budidaya tambak Udang Vannamei memiliki keuntungan yang menjanjikan, namun memiliki resiko budidaya yang cukup tinggi. Diperlukan kegiatan operasi dan pemeliharaan yang tepat guna meminimalisir resiko tersebut. Tidak hanya tambak itu sendiri, namun juga perlu memperhatikan aspek perawatan Udang Vannamei itu sendiri.

UPT Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Kelurahan Mangunharjo Kota Probolinggo melakukan kegiatan budidaya tambak Udang Vannamei dengan metode intensif. Kondisi eksisting tambak terdapat 2 kolam tambak dengan 1 kolam tambak yang beroperasi, sedangkan 1 kolam tambak yang lainnya sudah terdapat tanggul namun belum terpasang instalasi. Sebagai upaya untuk menganalisa layak atau tidak untuk dikembangkan dengan 1 atau 2 kolam tambak beroperasi, dilakukan kegiatan analisa kelayakan ekonomi tambak Udang Vannamei dengan menganalisa Selisih Biaya Manfaat (B-C), Rasio Biaya dan Manfaat (B/C), *Net Present Value*, Tingkat Pengembalian Internal (IRR), Analisa Sensitivitas dan *Payback Periode*.

1.3 Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan identifikasi masalah seperti diatas, maka permasalahan dalam kajian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana analisa teknis pengembangan bangunan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo ?
2. Bagaimana pola tata tanam produksi Udang Vannamei dari bibit hingga panen ?
3. Berapa besar anggaran biaya perencanaan dan operasi pemeliharaan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo ?
4. Berapa besar manfaat pengembangan pembangunan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo ?
5. Bagaimana analisa kelayakan ekonomi pengembangan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo ditinjau terhadap Nilai Rasio Biaya Manfaat (B/C), Selisih Biaya Manfaat (B-C), *Net Present Value*, Tingkat Pengembalian Internal (IRR), Analisa Sensitivitas, dan *Payback Periode* ?

1.4 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak meluas dan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai maka diberikan batasan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Lokasi studi ini berada di di UPT Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo
2. Analisa perhitungan menggunakan data dari UPT Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo
3. Membahas tentang aspek teknis tambak Udang Vannamei
4. Membahas tentang kelayakan ekonomi tambak Udang Vannamei

1.5 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kelayakan ekonomi pengembangan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo
2. Mengetahui Operasi Pemeliharaan pembudidayaan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo
3. Dapat mengetahui total biaya dan manfaat pengembangan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi dan bahan pertimbangan kelayakan ekonomi tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo
2. Memberikan informasi operasi pemeliharaan pola penyebaran Udang Vannamei dari bibit hingga panen
3. Memberikan informasi total biaya dan manfaat pengembangan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2002 bahwa usaha perikanan adalah usaha perorangan atau kelompok untuk menangkap atau membudidayakan ikan. Usaha pembudidayaan ikan terdiri dari pembudidayaan ikan di air tawar, air payau dan laut. Budidaya perikanan yang dilakukan ini berupa budidaya tambak air payau. Selain itu budidaya ikan tidak hanya kolam air tawar dan tambak air payau, tetapi juga budidaya di laut dari jaring apung di waduk atau danau. Tambak adalah bangunan membendung air dengan pemantang sehingga air terkumpul pada suatu tempat dan dijadikan tempat memelihara ikan, udang atau biota lainnya. Tambak nantinya dibagikan menjadi beberapa petakan kolam tambak yang memiliki fungsi berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan.

2.2 Lokasi Tambak

Kegiatan pembesaran udang dimulai dengan penentuan lokasi untuk mendukung kebutuhan biologis udang yang dibudidaya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu dilakukan pemilihan lokasi yang tepat. Pemilihan lokasi dilakukan dengan mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi kelayakan suatu lahan untuk konstruksi tambak dan operasional, mengidentifikasi kemungkinan dampak negatif dari pengembangan lokasi dan akibat sosial yang ditimbulkannya, memperkirakan kemudahan teknis dengan finansial yang layak, dan mengurangi timbulnya risiko yang lain. Lokasi yang dipilih berupa lokasi untuk pembesaran udang dan dikembangkan sebagai kolam produksi budidaya udang dalam bentuk kluster. Pemilihan kolam produksi budidaya udang dimaksudkan untuk keseimbangan lingkungan antara lokasi pembesaran udang dengan wilayah sosial setempat.

Lokasi pembesaran udang harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Tambak
 - a. Lokasi sesuai dengan rencana tata ruang wilayah setempat.
 - b. Untuk lokasi pembesaran udang dalam bentuk kluster, harus dilengkapi dengan *master plan* dan *Detail Engenering Design (DED)*.

- c. Memiliki sumber air irigasi, dan tanah berkualitas baik sesuai dengan kebutuhan biologis udang.
- d. Tidak membangun tambak baru pada area lahan kawasan konservasi daerah setempat.
- e. Lokasi tambak terhindar dari banjir dan pencemaran limbah yang beracun dan berbahaya.
- f. Lokasi tambak terletak di belakang sempadan pantai dan sempadan sungai.
- g. Pembangunan tambak dan instalasi produksi harus mempertimbangkan fungsi konservasi dan meminimalisir gangguan terhadap lingkungan sekitar.
- h. Prasarana transportasi dan komunikasi yang memadai.
- i. Tekstur tanah sesuai parameter teknis yang mendukung pertumbuhan pakan alami, kualitas air biologis udang, mampu menahan volume air tambak dan tidak terdapat kebocoran (<10 % per minggu).

2.3 Prasarana Tambak

Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 75 Tahun 2016, Seluruh prasarana yang diperlukan untuk mendukung pembesaran udang sesuai dengan parameter. Parameter teknis yang dibutuhkan, yaitu:

1. Desain lokasi tambak dan saluran air dibangun dengan prinsip untuk mendapatkan air dengan kualitas biologis udang yang baik dan terhindar penyebaran penyakit.
2. Saluran irigasi (*inlet*) dan saluran drainasi (*outlet*) harus terpisah atau dengan kata lain hanya terdapat satu saluran yang mempunyai fungsi spesifik air masuk atau air buang.
3. Desain lokasi pembangunan dan transportasi produksi ditata untuk mengoptimalkan efisiensi, menjaga kualitas produk, dan mencegah pencemaran lingkungan.

2.3.1 Saluran

Untuk mendukung efektifitas kegiatan penyaluran air irigasi dan drainasi saluran. Berikut merupakan jenis saluran pada jaringan irigasi tambak beserta fungsi masing :

1. Saluran primer adalah saluran utama dari irigasi tambak yang berfungsi untuk pemberi atau pembuang.
2. Saluran sekunder adalah cabang utama dari saluran primer yang berfungsi untuk pemberi atau pembuangan.
3. Saluran tersier adalah cabang saluran sekunder air payau yang berfungsi sebagai saluran pemberi atau pembuangan dan hanya ada pada jaringan irigasi tambak teknis.

2.3.2 Pintu Air

Pada jaringan irigasi tambak setiap petakan tambak dilengkapi dua buah pintu yaitu pemasukan dan pengeluaran, dipasang secara diagonal guna pertukaran air secara merata dan alami yang disebabkan oleh sistem masuk dan keluarnya air pada petakan tambak. Pada jaringan primer dan sekunder dilengkapi pintu pengatur pada masing-masing saluran. Oleh karena itu untuk menyalurkan air irigasi ke daerah kolam produksi tambak perlu memainkan pintu air.

1. Pintu Sorong

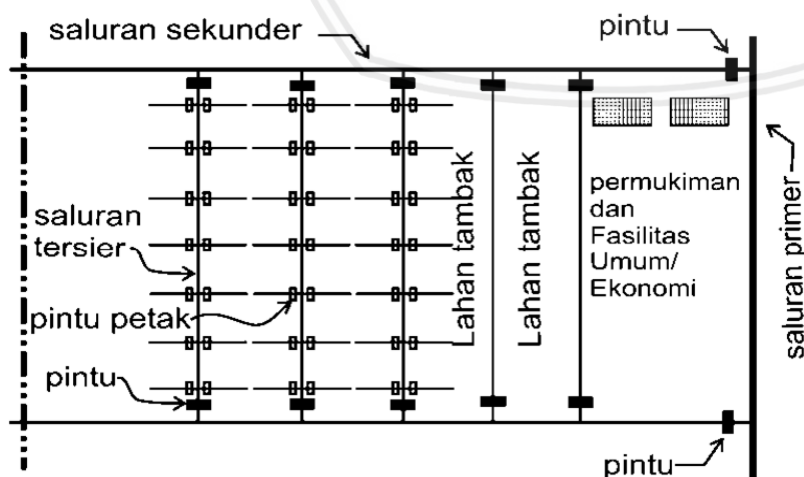
Pintu sorong adalah pintu yang terbuat dari plat besi/kayu/fiber, bergerak vertikal dan dioperasikan secara manual. Fungsi pintu sorong adalah untuk mengatur pemasukan air yang melalui bangunan sesuai dengan kebutuhan, menghindari banjir yang datang dari luar, mengontrol air dan menahan air di saluran pada saat kemarau panjang.

2. Pintu Skot Balok

Pintu skot balok adalah pintu dari balok kayu yang dipasang pada alur pintu/sponeng bangunan. Pintu ini berfungsi untuk mengontrol muka air saluran pada elevasi tertentu. Bila muka air lebih tinggi dari pintu skot balok, akan terjadi aliran di atas pintu skot balok tersebut.

3. Pintu Air Petakan Tambak

Pintu air di petakan tambak terbuat dari konstruksi kayu atau beton. Pada bagian tengahnya mempunyai 3 alur sekat untuk meletakkan saringan dengan ukuran kasar, sedang sampai halus, agar kotoran dan ikan liar dari luar tidak masuk ke dalam tambak.

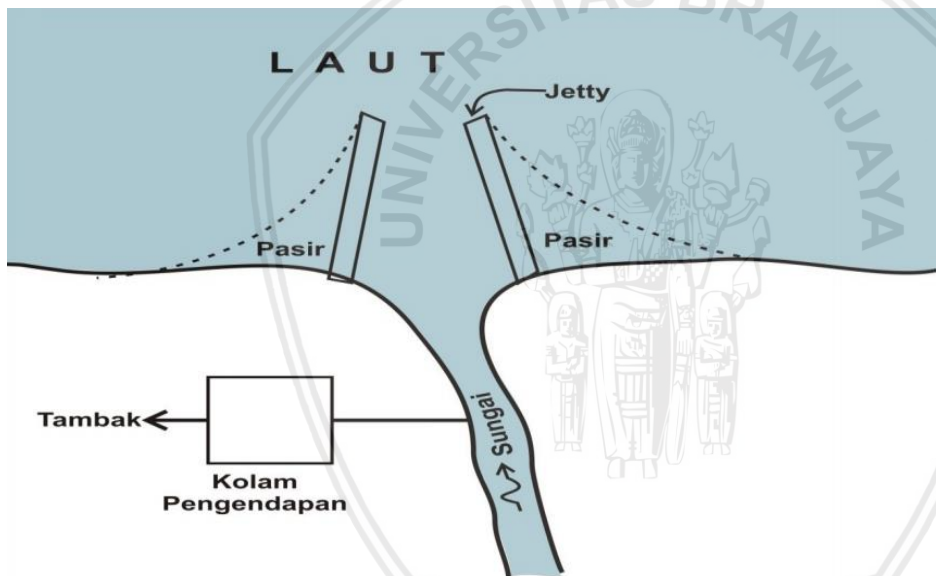


Gambar 2.1 Sketsa Jaringan dan Penempatan Bangunan Pintu
Sumber : Lampiran Permen PUPR No.21 Tahun 2015

2.3.3 Bangunan Pengambil Air Asin

Bangunan utama pengambil air asin dari laut terdiri dari bangunan pengambil dan bangunan saluran pemberi. Bangunan tersebut berupa saluran terbuka, saluran tertutup, kombinasi saluran terbuka dan tertutup. Lokasi titik pengambilan air laut atau air asin ditentukan standar yang berlaku dengan tujuan kegiatan yang dilaksanakan efektif dan efisien. Berikut macam standar kriteria tersebut :

1. Salinitas memiliki kualitas cukup baik.
2. Air jernih dan sedikit dari transportasi sedimen.
3. Bebas polusi dan sampah.
4. Keadaan geometri pantai dan unsur kelautan seimbang.
5. Lokasi titik pengambilan dekat dengan jaringan irigasi tambak.
6. Efektif dan efisien.

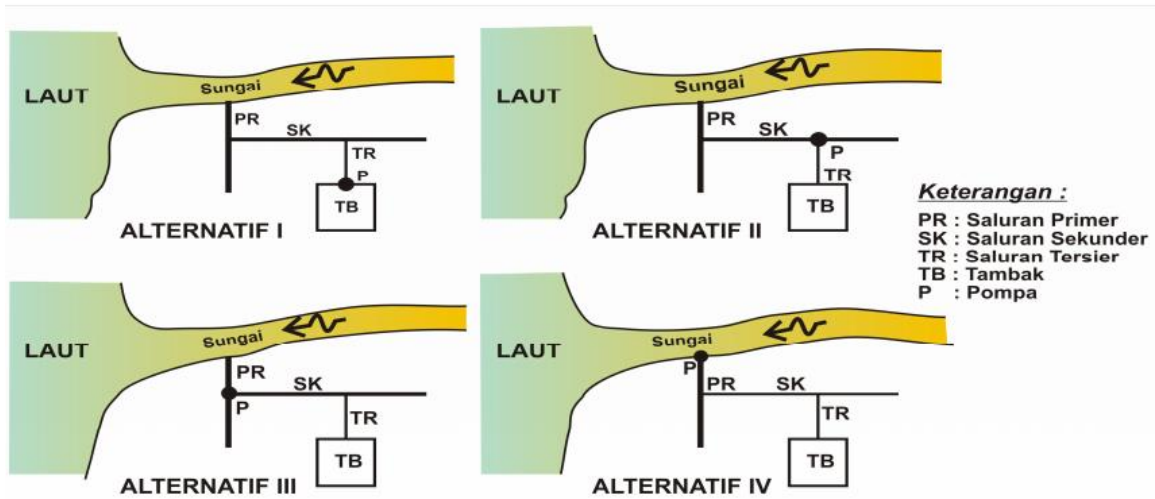


Gambar 2.2 Sketsa Bangunan Pengaman Intake

Sumber : Lampiran Permen PUPR No.21 Tahun 2015

Pada lokasi tambak titik pengambilan dan pembuangan air ketika sulit menggunakan sistem gravitasi, maka solusinya adalah menggunakan sistem pompa. Ada berbagai macam dan fungsi sistem pemakaian pompa. Diantaranya menggunakan talang dan menggunakan pipa.

Alternatif tata letak pompa pada jaringan irigasi tambak antara lain dipasang di tanggul petakan tambak, pada tanggul tambak saluran tersier, pada tanggul tambak saluran primer dan pada tepi muara sungai. Contoh tata letak alternatif penempatan pompa seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.3 Alternatif Penempatan Pompa
Sumber : Lampiran Permen PUPR No.21 Tahun 2015

2.3.4 Bangunan Pengambil Air Tawar

Air tawar diambil dari air permukaan sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut atau air tanah. Bangunan utama pengambil air tawar didesain sesuai dengan kriteria dan regulasi yang berlaku. Bangunan pengambil air tawar dari permukaan dapat berupa: bendung tetap, bendung gerak, kombinasi bendung tetap dan bendung gerak, penyadap air bebas, air tanah, dan air sungai.

2.3.5 Tanggul

Tanggul pada jaringan irigasi tambak teknis harus memenuhi kriteria konstruksi tambak, dapat dibedakan antara lain tanggul primer, tanggul sekunder, dan tanggul tersier. Pada tambak didesain menggunakan pasangan batu atau beton. Ukuran petakan tambak harus seragam berbentuk persegi panjang dengan perbandingan ukuran luas 1:2 atau 1:3 dengan luas berkisar antara 0,25-1 ha. Petakan kolam produksi dibangun menggunakan beton seluruhnya atau dari tanah seperti biasa, atau dindingnya dari tembok, sedangkan dasarnya tanah. Lantai dasar petakan kolam dipadatkan sampai keras, dilapisi dengan pasir/kerikil. Saluran pembuangan air yang berlebih atau kotoran yang terbawa angin, dipasang pipa di sudut petakan kolam.

2.3.6 Bangunan Pelengkap

Bangunan pelengkap dibuat sesuai dengan standar yang berlaku. Berikut ini merupakan bangunan pelengkap pada jaringan irigasi tambak teknis :

1. Kolam tandon adalah kolam yang dilengkapi pintu untuk menampung air laut pada saat terjadi pasang, kemudian mengalirkan ke saluran pemberi air asin pada saat diperlukan.
2. Kolam pengendapan adalah kolam yang dibuat untuk mengendapkan angkutan sedimen yang berlebih sebelum air irigasi memasuki jaringan irigasi tambak.

3. Jeti adalah bangunan yang menjorok kelaut yang berfungsi mengendalikan air pada muara sungai dan aliran angkutan sedimen.
4. Kolam Transisi adalah kolam yang digunakan untuk mencampur air tawar dengan air asin untuk mendapatkan air payau yang salinitasnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan biologis. Penempatan bak pencampur menyesuaikan keadaan lingkungan tambak dan sistem salurannya. Sistem terpusat pada saluran primer untuk satu area tambak, dan sistem tersebar yaitu pada saluran sekunder dalam satu area tambak terdapat beberapa kolam pencampur.
5. Papan duga (*Peilskal*) dan *Bench Mark* (BM) prasarana yang harus ada dan harus selalu dipantau untuk memantau elevasi pasang surut dan elevasi air pada jaringan irigasi tambak.

2.4 Sarana Tambak

Sarana yang digunakan untuk mendukung kegiatan produksi udang di tambak yaitu:

1. Benur udang berasal dari unit pembenihan yang bersertifikat cara pembenihan ikan yang baik dan memiliki surat keterangan sehat dari instansi yang berwenang.
2. Pakan buatan harus terdaftar di Kementerian Kelautan Perikanan dan pemakaian harus sesuai dengan petunjuk pemberian pakan.
3. Obat ikan harus terdaftar di Kementerian Kelautan Perikanan dan pemakaian harus sesuai dengan petunjuk penggunaan.
4. Pestisida ikan harus terdaftar di Kementerian Pertanian dan pemakaian harus sesuai dengan petunjuk penggunaan.
5. Pupuk yang digunakan harus memenuhi standar persyaratan keamanan pangan dan lingkungan dan digunakan sesuai petunjuk penggunaan.
6. Alat dan mesin untuk pembesaran udang terbuat dari bahan yang ramah lingkungan, tidak beracun, dan bebas penyakit.
7. Khusus untuk KJA:
 - a. Desain dan lokasi KJA berada pada perairan dengan kualitas air yang baik.
 - b. KJA memiliki jaring sebanyak dua buah yang disusun berlapis, jaring bagian dalam untuk pembesaran udang dan jaring bagian luar untuk memelihara rumput laut atau ikan herbivora.
 - c. Bangunan pelengkap KJA seperti perumahan, gudang, dan kamar mandi harus didesain untuk meningkatkan kualitas produk dan terhindar dari pencemaran lingkungan.

2.5 Peralatan Operasi dan Pemeliharaan Tambak

2.5.1 Pompa Air

Menurut Amri (2003), tambak udang sistem intensif membutuhkan kolam air yang cukup agar kondisi suhu tambak udang tersebut tetap stabil atau tidak mengalami fluktuasi yang besar dalam periode tertentu. Tambak Udang sistem instensif memerlukan penggantian air dalam jumlah yang memenuhi standar. Hal ini dikarenakan tinggi sekresi (pengeluaran lendir atau cairan dari tubuh) dan eksresi (pengeluaran kotoran dari tubuh) akibat dari penebaran benur udang dalam kegiatan produksi. Oleh sebab itu diperlukan kegiatan pengontrolan dan pengawasan pada kolam produksi guna memenuhi kebutuhan biologis udang.

2.5.2 Aerator

Menurut Amri (2003), tambak udang sistem intensif ditandai dengan tingginya padat penebaran. Tambak udang sistem intensif juga membutuhkan kandungan oksigen terlarut yang tinggi. Hal ini sangat mutlak dan tidak bisa ditawar lagi. Masalahnya jika jumlah oksigen terlarut kurang, udang tersebut dapat mati. Oleh sebab itu dibutuhkan penerapan sistem aerasi. Sistem pada aerasi adalah mengusahakan peningaktan laju pertukaran oksigen dengan memperluas permukaan kontak antara air dan udara. Perluasan permukaan kontak air dan udara tergantung dari jenis aeratornya. Kerja aerator adalah mendifusikan udara ke dalam air (berupa gelembung atau busa) atau secara mekanik memercikan air ke udara (tetesan atau semprotan).

2.6 Pasang Surut Air Laut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda di langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi (Triatmodjo, 1999). Meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, tetapi jaraknya terhadap bumi jauh lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar daripada pengaruh gaya matahari. Gaya tarik bulan yang mempengaruhi pasang surut adalah 2,2 kali lebih besar daripada gaya tarik matahari.

Pengetahuan dasar tentang pasang surut diperlukan untuk merencanakan tata saluran untuk irigasi tambak dari pasang surut. Hal ini dikarenakan pada sistem tata saluran yang direncanakan pada kolam petakan tambak adanya pengaruh gelombang pasang surut guna memenuhi kebutuhan irigasi. Gerakan pasang surut terjadi di muara sungai dan pengaruhnya dapat mencapai jarak yang jauh tergantung kelandaian saluran dan fluktuasi pasang surut air laut.

2.7 Topografi

Daerah lokasi tambak yang baik adalah pada daerah yang memiliki topografi yang landai dan dapat menjangkau pasang surut air laut. Perbedaan elevasi lahan antara lahan yang dekat dibanding dengan yang terjauh dari pantai menentukan cara pengisian dan pembuangan air tambak.

Pembagian zona tambak berdasarkan kriteria standar untuk variasi muka air laut selama 1 tahun di bagi menjadi 3 zona terdiri dari :

1. Zona I, pemberian air tambak pada zona ini intensif dilakukan secara gravitasi, karena muka air di tambak lebih rendah dari muka air tinggi rata-rata pada saat *neap* pengeringannya memakai pompa.
2. Zona II, pemberian dan pengeringan air tambak pada zona ini dilakukan secara gravitasi, tetapi pada waktu tertentu memakai pompa yaitu saat pasang perbani / *neap tide*, pengeringan dengan gravitasi.
3. Zona III, pemberian air tambak pada zona ini selalu pakai pompa karena muka air tambak (MAT) diatas pasang tinggi (pasang purnama/*spring tide*), pengeringan selalu dengan gravitasi karena dasar tambak berada diatas muka air rendah rata-rata (*mean low water level*).

2.7.1 Tambak Ideal

Tambak yang ideal adalah tambak menggunakan cara gravitasi untuk dialiri dan dikeringkan. Elevasi muka tanah tambak terletak antara muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*) dan elevasi muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water Level*).

2.7.2 Tambak Tidak Ideal

Tambak tidak ideal apabila :

1. Elevasi muka air tambak terletak diatas muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water Level*) dan dasar tambak berada dibawah muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*). Pengisian air dilakukan dengan menggunakan pompa, pembuangan air selalu dilakukan dengan cara gravitasi. Berdasarkan harga-harga standar untuk variasi muka air laut selama 1 tahun, tambak yang seperti ini termasuk zona III. Kategori terhadap posisi elevasi lahan, adalah kategori layak sampai layak bila digali.
2. Muka air tambak terletak dibawah muka air tinggi rata-rata (*Mean High Water Level*) dan dasar tambak terletak dibawah muka air rendah rata-rata (*Mean Low Water Level*). Pengisian airnya selalu dengan cara gravitasi pembuangan airnya selalu dengan pompa. Berdasarkan harga-harga standar untuk variasi muka air laut selama 1 tahun, tambak seperti ini termasuk dalam zona I. Kategori terhadap posisi pada elevasi lahan, termasuk kategori layak sampai layak bila ditimbun.

3. Tambak terletak pada daerah yang tunggang pasangnyanya (perbedaan elevasi muka air tambak tertinggi dan terendahnya) terlalu kecil, sehingga pengisian dan pengeringan dilakukan dengan menggunakan pompa.

2.8 Perencanaan Operasi

Perencanaan operasi didasarkan dengan rencana pola tata tanam dan rencana pola budidaya. Pasang surut air laut diperlukan untuk operasi sistem irigasi tambak dengan memperhitungkan jumlah dan waktu kebutuhan air tambak, mulai dari masa pra produksi hingga masa panen.

2.8.1 Pola Budidaya

Pola budidaya pada tambak terdiri dari monokultur dan polikultur. Monokultur adalah budidaya tunggal terdiri dari udang atau ikan. Polikultur adalah budidaya yang dilakukan banyak varietas ikan dalam satu petak tambak dapat hidup berdampingan antara yang satu dengan yang lain.

2.8.1.1 Pola Budidaya Musim Hujan

Musim tanam dimulai pada awal musim hujan, saat air pasang mulai naik, akhir musim gantung karang. Pada musim ini salinitas menurun, kegiatan yang sesuai adalah budidaya udang. Pelaksanaan polikultur ada dua pola. Pertama, ikan ditebar terlebih dahulu, kemudian setelah berumur 2 bulan ditebar bibit udang, waktu panen bersamaan. Kedua adalah ikan dan udang ditebar pada waktu yang sama, waktu panen udang dipanen lebih dulu kemudian ikan.

2.8.1.2 Pola Budidaya Musim Kemarau

Pola budidaya musim kemarau yaitu periode pembudidayaan setelah panen musim hujan. Waktunya selama 4 bulan. Pola budidaya yang dapat dilakukan monokultur atau polikultur.

2.8.1.3 Pengaturan pada Masa Bera

Musim bera biasanya pasang sangat kecil dan hujan tidak ada/musim kemarau, disebut musim gantung karang, lamanya \pm 2 bulan. Pada masa ini tidak ada kegiatan produksi, namun dilakukan pembersihan petakan kolam tambak dari kotoran. Pada masa ini biasanya dilakukan kegiatan pembuangan air pada saluran drainasi. Kegiatan bera ini dilakukan guna mendapatkan kegiatan produksi yang maksimal dan bebas dari penyakit pada panen selanjutnya.

2.8.2 Rencana Tata Tanam

2.8.2.1 Pra Produksi

Pra produksi selama 1 bulan melakukan kegiatan pengeringan tambak selama 1 minggu, pengangkatan lumpur selama 2 minggu. Seminggu setelah dimulainya pengangkatan lumpur, dimulai pencangkulan lamanya 2 minggu, bersamaan dengan pengapuran dan pemupukan. Minggu ke 4 dimulai pengisian air irigasi. Pada saat proses pengisian air irigasi, benur udang di dalam tambak sudah mulai dilakukan penumbuhan plankton.

2.8.2.2 Proses Produksi

Proses produksi dimulai dari penebaran benur (benih udang), pada minggu ke 5 kalender tanam. Selama 10 hari awal dilakukan penambahan air sampai batas yang dibutuhkan kolam produksi. Selanjutnya dilakukan pemberian pakan sesuai dengan takaran yang dibutuhkan kolam produksi. Pada masa produksi ini perlu dilakukan pengontrolan dan pengawasan air produksi sesuai dengan parameter yang dibutuhkan, ditakutkan terjadi kehilangan dan kelebihan air pada kolam produksi.

2.8.2.3 Panen

Pada masa panen dapat dilakukan sekaligus atau dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan kebutuhan dan pemasaran. Pada proses panen yang dilakukan sekaligus guna mutu udang/ikan tetap terjaga dengan baik. Proses hasil harus dilakukan secara baik yang didukung oleh peralatan yang memadai. Disamping itu perlu menyediakan tempat penyimpanan yang baik agar dapat mengawetkan hasil panen. Kebutuhan untuk pengawetan tersebut antara lain kebutuhan es, air tawar, keranjang plastik dan peralatan pendukung yang lainnya.

Setelah kegiatan panen, dilakukan kegiatan mobilisasi produksi udang ketempat penimbangan. Pada proses penimbangan didapatkan berat udang pada masa panen. Setelah mendapatkan berat, udang tersebut dijual pada pengepul dengan memperhatikan harga produksi pada daerah kota setempat.

Tabel 2.1
Skema Kalender Tanam Pada Tambak

MUSIM TANAM	I																							
BULAN OPERASIONAL	1				2				3				4				5				6			
KEGIATAN	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PRA PRODUKSI																								
- PENGERINGAN	█																							
- PENGANGKATAN LUMPUR (HARI)		█	█	█																				
- PENCANGKULAN			█	█																				
- PENGAPURAN			█	█																				
- PEMUPUKAN			█	█																				
- PEMASUKAN AIR				█																				
- PENUMBUHAN PLANGTON				█																				
PROSES PRODUKSI																								
- PENEBARAN BENUR					█																			
- PENAMBAHAN AIR						█	█	█																
- PEMBERIAN PAKAN (KG)							█	█																
- PERGANTIAN AIR DALAM PROSEN							█	█																
PANEN																								
- KEBUTUHAN ES (KG)																								
- KERANJANG PLASTIK (50 BH/HA)																								

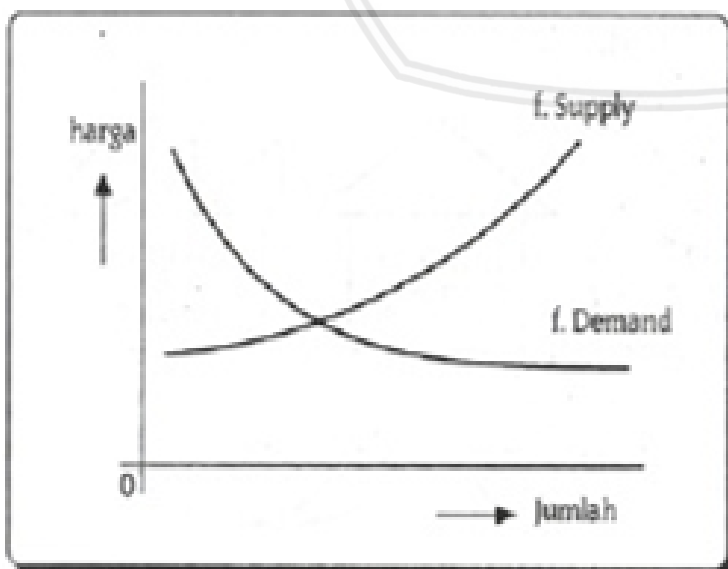
Sumber : Lampiran Permen PUPR No.21 Tahun 2015

2.9 Konsep Ekonomi

Suatu barang atau jasa disebut langka jika kebutuhan lebih besar dari yang disediakan. Untuk memperoleh permintaan barang atau jasa yang langka tersebut konsumen bersedia mengeluarkan biaya berapapun dengan harga yang besar guna memenuhi kebutuhan. Transaksi ekonomi adalah proses berpindahnya transaksi kepemilikan barang dari satu pihak ke pihak yang lainnya.

Kegiatan ekonomi adalah sebuah aktivitas yang berorientasi pada proses untuk mendapatkan keuntungan ekonomis (*profit*) dengan adanya perbedaan manfaat (*value*) dari suatu objek akibat adanya perbedaan waktu, tempat, sifat atau kepemilikan terhadap objek tersebut (M Giatman, 2006, p4). Para pelaku kegiatan ekonomi mempunyai harapan untuk mendapatkan keuntungan paling ekonomis dengan memperhatikan biaya yang dikeluarkan dan manfaat yang didapatkan. Disamping itu para pelaku kegiatan ekonomi guna mendapatkan manfaat yang optimal memperhatikan kondisi konsep ekonomi ketersediaan dan permintaan (*supply and demand*).

Nilai Ekonomi dari suatu objek sangat dipengaruhi dari hukum ketersediaan dan permintaan (*supply and demand*). Di mana jika ketersediaan banyak, dan permintaan kecil maka harganya rendah. Sedangkan jika ketersediaan sedikit, dan permintaan banyak maka harganya tinggi. Oleh karena itu para pelaku kegiatan ekonomi harus mengetahui dan memahami kondisi ketersediaan dan permintaan (*supply and demand*) secara baik. Dengan memanfaatkan kondisi tersebut sebagai peluang awal dalam mendapatkan keuntungan sebanyak banyaknya atau keuntungan ekonomis. Dengan kata lain kegiatan yang dilakukan pelaku ekonomi efektif dan efisien.



Gambar 2.4 Grafik Fungsi *Supply and Demand*
Sumber M. Giatman(2006:5)

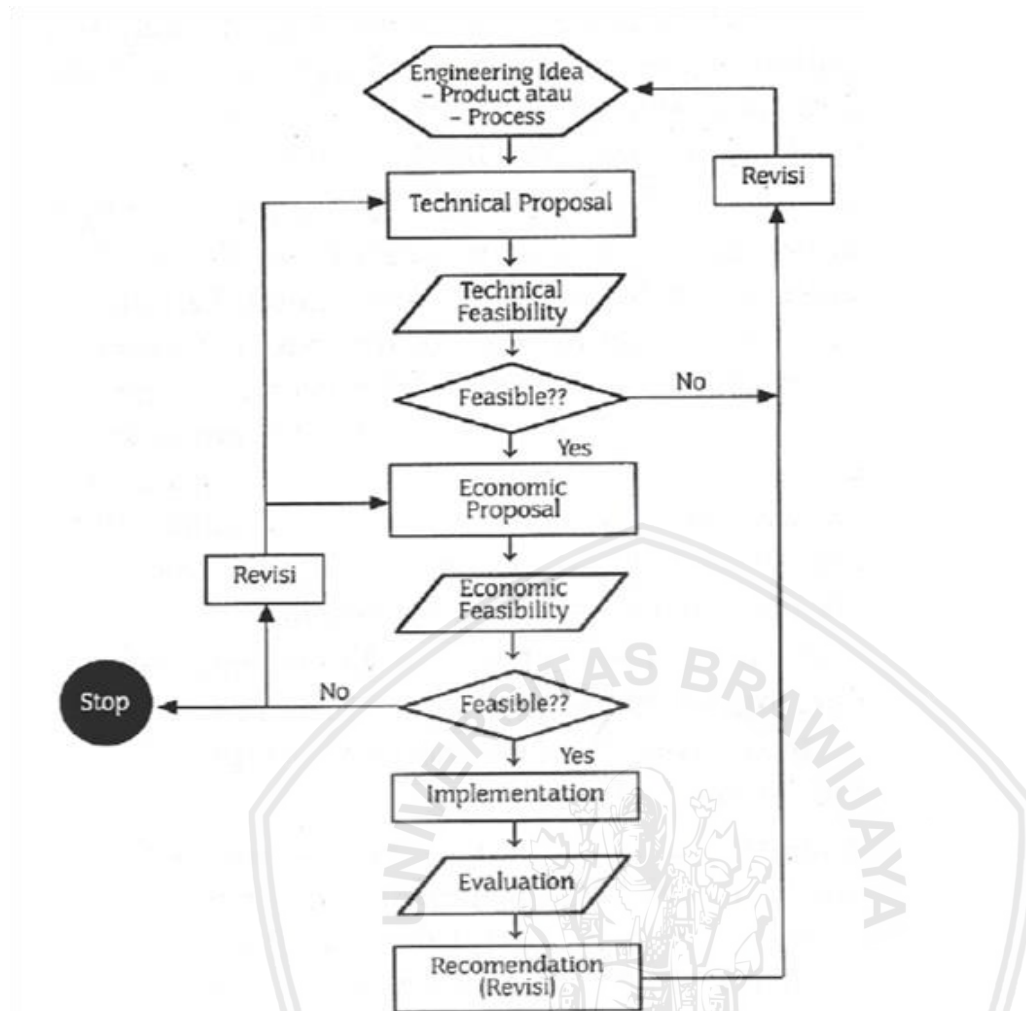
2.10 Ekonomi Teknik

Kegiatan teknik adalah suatu konsep kegiatan manusia yang berorientasi pada proses perbaikan atau perubahan sifat maupun bentuk (M Giatman, 2006:8). Kegiatan tersebut baik berupa dari benda benda alam dalam rangka mendapatkan manfaat yang lebih baik dari sebelumnya. Kegiatan teknik yang dilakukan manusia diantaranya adalah mengubah sifat dan fungsi batuan menjadi bangunan, mengubah pasir besi menjadi besi dan baja. Semua kegiatan yang dilakukan manusia tersebut merupakan proses rekayasa sifat dan fungsi dan hasilnya memiliki manfaat.

Suatu aktivitas teknik berawal dari munculnya ide-ide rancangan teknik yang ingin diterapkan dalam rangka mengatasi keterbatasan-keterbatasan sumberdaya alam guna memenuhi berbagai kebutuhan manusia. Manusia menciptakan kendaraan karena ingin dapat bergerak dan berpindah tempat dari suatu daerah ke daerah lain. Manusia membutuhkan berbagai peralatan guna meringankan berbagai tugas pekerjaannya, maka dirancang suatu peralatan untuk tujuan tersebut. Semua kegiatan tersebut berawal dari munculnya ide rancangan teknik dan memperoleh output yang diinginkan.

Pada awalnya para perancang teknik masih lebih banyak memfokuskan rancangannya pada aspek teknis saja. Kemudian manusia mencari ide bagaimana rancangannya dapat dilaksanakan secara teknis tanpa memperhatikan aspek efisiensi pemakaian sumberdaya. Hal itu dikarenakan sumberdaya yang dibutuhkan masih relatif banyak (murah). Namun, dengan semakin terbatasnya sumberdaya alam dan semakin mahalnya biasa yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan sumber daya alam tersebut, semua perancang dituntut untuk dapat menghasilkan rancangan yang lebih efektif dan efisien. Dengan semakin tingginya tingkat kompetisi kegiatan usaha, menuntut setiap pelaku teknik untuk mencari rancangan ide teknik yang baru dan menghasilkan produk yang memiliki kualitas optimal dengan harga yang seefisien mungkin.

Dalam rangka menjamin hasil produk *engineer* yang efektif dan efisien serta kompetitif. Prosedur yang perlu dilakukan pelaku teknik rancangannya perlu dilakukan secara baik penuh perhitungan, terukur seobjektif mungkin, dan sistematis tertata rapi. Untuk memenuhi standar tersebut berikut prosedur perancangan yang baik dan sistematis yang dilakukan *engineer* :



Gambar 2.5 Siklus Kegiatan yang berorientasi ekonomis
Sumber M. Giatman(2006:9)

Diawali dengan munculnya ide/konsep teknik, berupa ide baru ataupun penyempurnaan dari ide rancangan yang dituangkan dalam proposal teknis. Selanjutnya proposal teknis tersebut perlu dilakukan kelayakan teknisnya sebelum direalisasikan. Jika belum memungkinkan, ada baiknya rancangan tersebut diperbaiki kembali.

Jika secara teknis tidak ada masalah atau dikatakan layak, dilanjutkan dengan penyusunan proposal ekonomis untuk mengetahui seberapa besar biaya yang diperlukan untuk dilaksanakan. Jika proposal tidak layak, dihentikan saja atau memperbaiki proposal. Namun, jika proposal ekonomis terbukti layak, barulah rencana teknik tersebut dapat dilaksanakan.

Untuk melakukan evaluasi ekonomi terhadap rancangan, dibutuhkan konsep dasar ekonomi teknik. Oleh karena itu, Ekonomi teknik adalah ilmu pengetahuan yang berorientasi pada perhitungan dan pengungkapan nilai ekonomis yang terkandung dalam suatu rancangan.

Karena kegiatan teknik pada umumnya membutuhkan investasi yang besar dan berdampak jangka panjang. Penerapan kegiatan teknik tersebut memerlukan pertimbangan teknis perlu diperhitungkan maupun ekonomi seefisien mungkin. Berikut prosedur keputusan yang baik dan rasional :

1. Mengidentifikasi atau memahami persoalan dengan baik.
2. Merumuskan tujuan penyelesaian masalah.
3. Mengumpulkan data yang relevan.
4. Klarifikasi dan Validasi kebenaran data yang terkumpul.
5. Identifikasi atau mempelajari permasalahan yang mungkin terjadi.
6. Menetapkan kriteria pengukuran alternatif.
7. Menyusun dan menyiapkan model keputusan.
8. Melakukan evaluasi dan analisis terhadap semua alternatif yang disediakan.
9. Mengambil keputusan sesuai dengan tujuan.
10. Menerapkan dan mengimplementasikan keputusan yang telah diambil.

Dalam menyiapkan alternatif perlu diperhatikan persyaratan sebagai berikut :

1. Jumlah alternatif yang ideal 2 – 10, jika lebih dari 10 perlu dilakukan seleksi bertingkat.
2. Tidak ada alternatif yang tumpang tindih.
3. Semua kemungkinan alternatif yang tersedia telah diwakilkan.

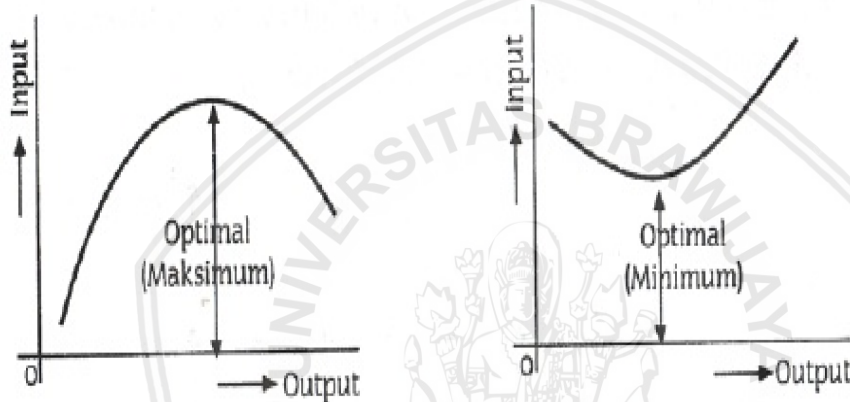
2.11 Efisiensi, Efektivitas, dan Optimalisasi

Dalam suatu rancangan teknik perlu menganalisis dan memahami konsep efisiensi, efektivitas, dan optimalisasi dengan baik. Pemahaman konsep akan memberikan hasil analisis yang akurat dan memberikan manfaat yang optimal. Di bawah ini merupakan pengertian masing-masing konsep tersebut :

1. Efektivitas adalah ukuran tingkat keberhasilan dalam mencapai suatu tujuan. Kegiatan dikatakan efektif ketika hasilnya sempurna atau baik dalam penyampaian tujuannya (M Giatman, 2006:12).
2. Efisiensi adalah ukuran tingkat penghematan pemakaian sumber daya (input) dalam suatu proses, dimana semakin efisien proses tersebut maka hemat dalam pemakaian sumberdaya. (M Giatman, 2006:12).
3. Produktivitas adalah suatu ukuran yang menjelaskan seberapa besar *ratio* antara tingkat pencapaian tujuan dengan pemakaian sumber daya (M Giatman, 2006:12).

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Efektivitas}}{\text{Efisiensi}} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \dots\dots\dots(2-1)$$

4. Optimal adalah suatu nilai terbesar ataupun terkecil akibat adanya hubungan yang tidak linear antara dua variabel yang berpengaruh (M Giatman, 2006:12). Kondisi yang optimal ini selalu menjadi acuan pada sistem produksi untuk melaksanakan kegiatan secara terus menerus. Contoh dalam industri akan menghasilkan hubungan *Output – Input* tidak selalu linear sehingga akan menghasilkan kondisi optimal. Ketika hubungan output dan input ini linear maka dikatakan kegiatan tersebut dikatakan *stuck*.



Gambar 2.6 Grafik kondisi Optimal Maksimum dan Minimum
Sumber : M. Giatman (2006:13)

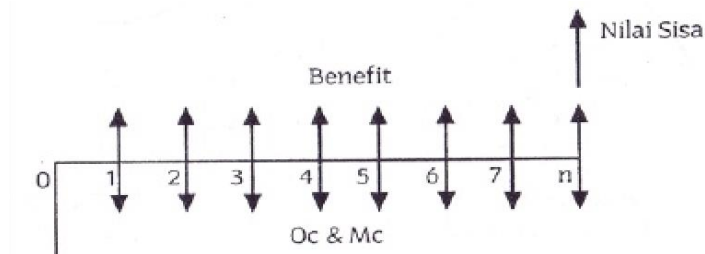
2.12 Cash Flow

Cash Flow adalah tata aliran uang masuk dan keluar per periode waktu tertentu pada suatu perusahaan (M Giatman, 2006:13). Berikut macam dan penjelasan contoh dari *Cash Flow* :

- a) *Cash-in* (uang masuk), berasal dari pendapatan yang diperoleh dari penjualan produk (*benefit*) pada periode tertentu.
- b) *Cash-out* (uang keluar), merupakan total dari biaya yang dikeluarkan (*cost*) pada periode tertentu.

Dalam suatu investasi secara umum, *cash flow* terdiri dari empat komponen utama, yaitu :

1. Investasi
2. *Operational Cost*
3. *Maintenance Cost*
4. *Benefit*



Gambar 2.7 Gambar Cash Flow Suatu Investasi
Sumber M. Giatman(2006:14)

Jika *cash flow* tersebut sudah merupakan asumsi uang yang akan masuk dan keluar akibat suatu investasi selama umurnya. Perlu dianalisa apakah investasi tersebut dikatakan menguntungkan atau tidak. Jika iya berarti investasi tersebut dikatakan menguntungkan, jika tidak maka sebaliknya.

Ketika besaran uang yang masuk dan keluar tidak berada pada waktu yang sama, sesuai dengan konsep “*time value of money*”, maka diperlukan metode perhitungan ekuivalensi nilai uang.

2.13 Analisa Ekonomi

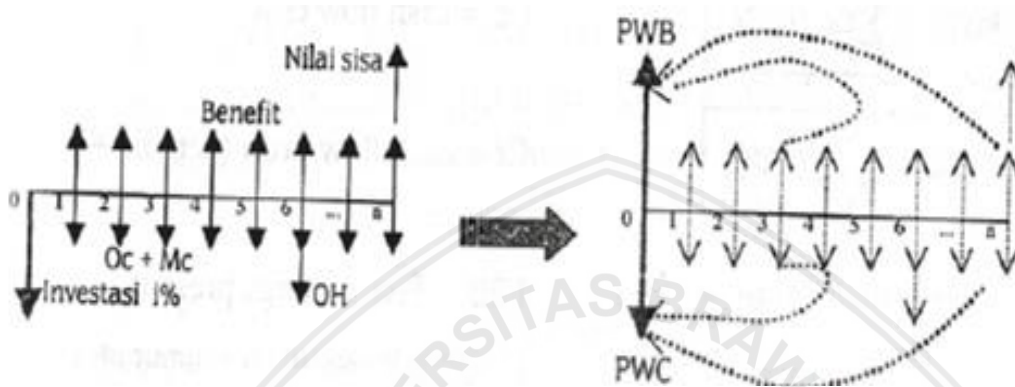
Analisa ekonomi dalam kegiatan studi pengembangan proyek sumberdaya air sudah merupakan hal yang rutin. Analisa ekonomi juga menjadi standar proyek tersebut tetap dilaksanakan atau tidak. Proses tahapan analisa ekonomi yaitu *master plan*, *reconnaissance*, *appraisal*, *feasibility study*, *Project Completion Report*, maupun dalam tahapan yang dianggap perlu dalam studi-studi khusus untuk mengevaluasi keberhasilan atau kegagalan suatu proyek pengembangan (Adhi, Sunaryo & Roestam, 2001:33). Ketika pada tahap *feasibility study* proyek tersebut dianggap layak, artinya memenuhi parameter *benefit-cost* yang ditetapkan, maka dapat dilakukan tahapan *detail design* dan dilanjutkan kegiatan pelaksanaan. Pada tahapan *Project Completion Report* analisa ekonomi dilakukan untuk membandingkan hasil *output* proyek dengan perkiraan kelayakan proyek.

Terdapat berbagai metode dalam mengevaluasi kelayakan investasi, yang umum dipakai yaitu :

1. Metode *Net Present Value (NPV)*
2. Metode *Internal Rate of Return (IRR)*
3. Metode *Benefit Cost Ratio (BCR)*
4. Metode *Payback Periode (PBP)*
5. *Net Benefit (B-C)*
6. Analisa Sensitivitas

2.13.1 Metode Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah metode menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*). Asumsi *present* yaitu perhitungan *cash flow* investasi yang menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke-nol (0). Pada konsepnya, metode NPV yaitu memproyeksikan *cash flow* selama umur investasi yang ditentukan ke waktu awal investasi.



Gambar 2.8 Hubungan Kondisi Awal dan Present NPV
 Sumber M. Giatman(2006:69)

Cash flow investasi diperoleh dari *cash-in* dan *cash-out*, namun kemungkinan dapat dihitung dari aspek biayanya saja atau manfaatnya saja. Contoh, jika kita melakukan investasi dalam rangka memperbaiki sejumlah rangkaian fasilitas produksi, maka yang dapat dihitung hanya komponen biayanya saja, sedangkan komponen manfaatnya tidak dapat dihitung karena masih merupakan rangkaian dari satu sistem tunggal. Jika demikian, maka *cash flow* tersebut hanya terdiri dari *cash-out* atau *cash-in*. *Cash-flow* yang manfaatnya saja, perhitungannya disebut dengan *Present Worth of Benefit (PWB)*, sedangkan jika yang diperhitungkan hanya *cash-out (cost)* disebut dengan *Present Worth of Cost (PWC)*. Sementara itu, NPV diperoleh dari PWB-PWC. Untuk memperoleh nilai PWB, PWC, dan NPV dapat dihitung seperti pada rumus dibawah ini :

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cb_t(FBP)_t \dots\dots\dots (2-2)$$

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cc(FBP)_t \dots\dots\dots (2-3)$$

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cf_t(FBP)_t \dots\dots\dots (2-4)$$

$$NPV = PWB - PWC \dots\dots\dots (2-5)$$

Dimana :

C_b = *Cash Flow Benefit*

C_c = *Cash Flow Cost*

C_f = *Cash Flow utuh (benefit+cost)*

FPB = *Faktor Bunga Present*

t = *Periode Waktu*

n = *Umur Investasi*

Jika : NPV > 0 artinya investasi menguntungkan / layak

NPV < 0 artinya investasi tidak layak

2.13.2 *Benefit Cost Ratio (BCR)*

Benefit Cost Ratio adalah analisa perbandingan antara *benefit* dengan *cost*. Jika jika nilainya >1 dikatakan proyek tersebut layak, jika nilainya < 1 maka proyek itu tidak layak, dan jika B/C Ratio = 1 dikatakan proyek tersebut *marginal* (tidak rugi dan tidak untung).

Rumus umum :

$$BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \text{ atau } BCR = \frac{\sum \text{Benefit}}{\sum \text{Cost}} \dots\dots\dots (2-6)$$

Jika analisis dilakukan terhadap present :

$$BCR = \frac{PWB}{PWC} \dots\dots\dots (2-7)$$

Jika analisis dilakukan terhadap annual :

$$BCR = \frac{EUAB}{EUAC} \dots\dots\dots (2-8)$$

Ketika *benefit* dan *cost* tidak sama setiap tahunnya maka analisa dilakukan berdasarkan nilai sekarang (*present value*) atau nilai yang akan datang (*future value*) pada suatu waktu tertentu. Yang mempengaruhi nilai B/C ratio adalah besarnya bunga bank. Semakin rendah nilai bunga bank semakin tinggi nilai B/C ratio.

2.13.3 *Metode Net Benefit (B-C)*

Metode *Net Benefit* adalah akumulasi *benefit* dikurangi akumulasi *cost*. Untuk *benefit* dan *cost* yang konstan maka *net benefit* tahunan adalah selisih dari kedua parameter ini, sedang untuk *benefit* dan *cost* yang tidak konstan selisihnya perlu dihitung berdasarkan atas *present value* atau *future value* pada waktu yang sama. Pengurangan *benefit* menggunakan biaya Operasi dan Pemeliharaan tidak mempengaruhi *benefit*.

2.13.4 Metode *Payback Periode (PBP)*

Analisis *Payback Periode* adalah metode analisis untuk menutup kembali pengeluaran investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi pulang pokok (*break even point*) pada periode waktu yang diperlukan. Lamanya periode pengembalian (k) saat kondisi BEP adalah :

Lamanya periode pengembalian (k) saat kondisi BEP :

$$k_{(PBP)} = \sum_{t=0}^k Cf_t \geq 0 \dots\dots\dots(2-9)$$

Dimana :

k = Periode pengembalian

CF = *Cash Flow* Periode ke t

Jika komponen cash flow benefit dan cost nya bersifat annual, maka formulanya menjadi :

$$k = \frac{\text{Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times \text{periode waktu} \dots\dots\dots(2-10)$$

Dalam metode *Payback Periode* ini dikatakan layak jika :

$k \leq n$ dan sebaliknya

k = jumlah periode pengembalian

n = umur investasi

2.13.5 Metode *Internal Rate of Return (IRR)*

Internal Rate of Return (IRR) ada metode analisis untuk suku bunganya di saat NPV sama dengan nol. Jadi, pada metode IRR ini outputnya berhubungan dengan tingkat kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % periode waktu. Secara singkatnya menganalisa seberapa kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan modal investasi dan seberapa besar kewajiban yang harus dipenuhi dalam bentuk prosentase. Nilai yang disebut tadi adalah *Internal Rate of Return (IRR)*, sedangkan kewajiban disebut dengan *Minimum Atractive Rate of Return (MARR)*. Nilai *Minimum Atractive Rate of Return (MARR)* biasanya disesuaikan dengan tingkat pinjaman suku bunga bank yang kota pinjam pada periode tersebut. Dimana tingkat pinjaman suku bunga ini merupakan suku bunga majemuk dalam bentuk prosentase pada jangka waktu tahunan. Dengan demikian, suatu kegiatan investasi akan dikatakan layak atau menguntungkan ketika *Internal Rate of Return (IRR)* \geq *Minimum Atractive Rate of Return (MARR)*.

Nilai MARR ditetapkan secara subjektif melalui suatu pertimbangan tertentu menyesuaikan dengan kebutuhan dari investasi tersebut. Pertimbangan yang dimaksud adalah :

- Suku Bunga Investasi (i).
- Biaya lain yang harus dikeluarkan untuk mendapatkan investasi (C_c)
- Faktor Resiko Investasi (a)

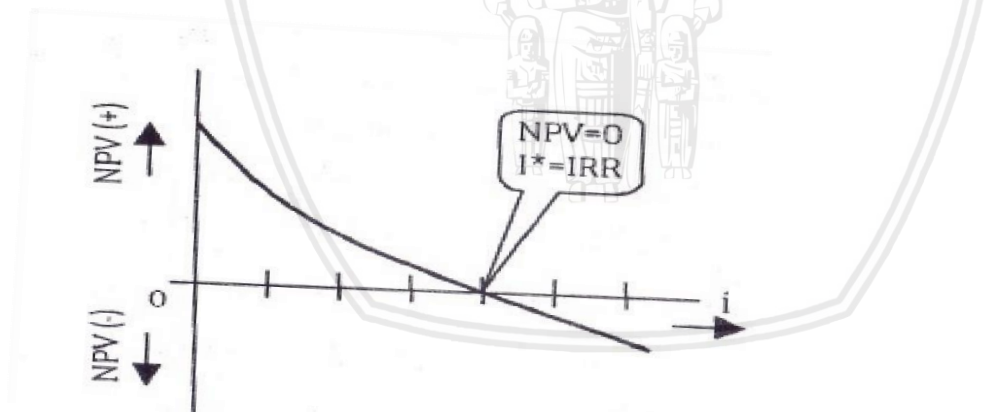
Dengan demikian, $MARR = i + C_c + \pm$, jika C_c dan \pm tidak ada atau nol, maka $MARR = i$ (suku bunga), sehingga $MARR \geq i$.

Faktor risiko dipengaruhi oleh sifat risiko dari usaha, tingkat persaingan usaha yang dilakukan dan manajemen dari pimpinan perusahaan. Pada *manajemen style* dikenal tiga kategori utama tipe pimpinan, yaitu:

- *Optimistic*
- *Most-likely*
- *Pesimistic*

Ketiga tipe pimpinan akan mempengaruhi bagaimana memberikan nilai resiko dari suatu persoalan yang sama. Oleh sebab itu, nilai MARR memerhatikan faktor tipe pimpinan seperti di atas dan ditetapkan secara subjektif. Sementara itu, nilai IRR dihitung berdasarkan estimasi *cash flow* investasi.

Suatu *cash flow* investasi dihitung nilai NPV-nya pada tingkat suku bunga berubah atau variabel pada umumnya akan menghasilkan grafik NPV seperti Gambar 4.7 berikut:



Gambar 2.9 Grafik NPV dengan Nilai IRR Tunggal
Sumber M. Giatman(2006:92)

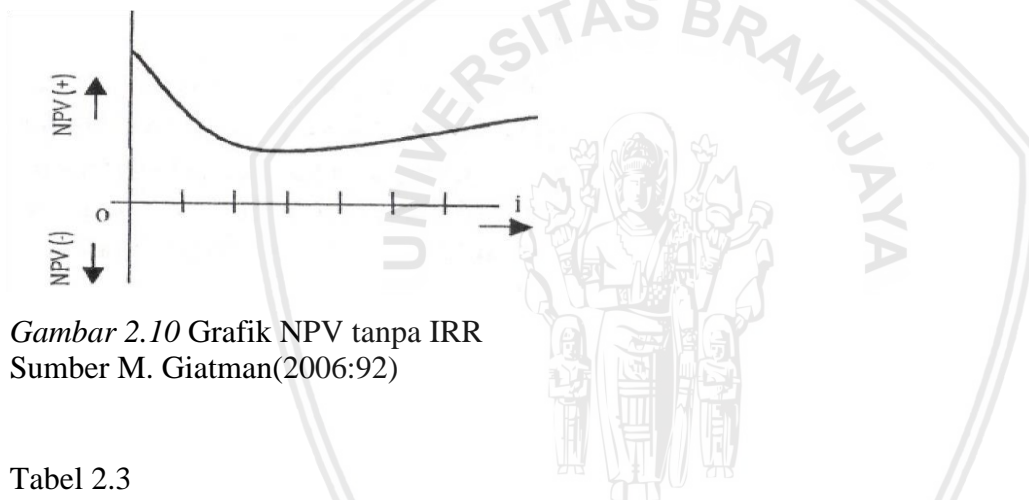
Ketika *cash flow* suatu investasi dicari NPV-nya pada suku bunga $i=0\%$, pada umumnya akan menghasilkan nilai NPV maksimum. Kemudian, jika suku bunga (i) tersebut diperbesar, nilai NPV akan cenderung menurun. Sampai pada i tertentu NPV akan mencapai nilai negatif. Artinya pada suatu i tertentu NPV itu akan memotong sumbu nol. Saat NPV sama dengan nol ($NPV=0$) tersebut $i=i^*$ atau $i=IRR$ (*Internal Rate of Return*). Perlu juga diketahui tidak semua *cash flow* menghasilkan IRR. IRR yang dihasilkan tidak

selalu satu, ada kalanya dapat ditemukan lebih dari satu. *Cash flow* tanpa IRR biasanya dicirikan dengan terlalu besarnya rasio antara aspek *benefit* dengan aspek *cost*. *Cash flow* dengan banyak IRR biasanya dicirikan oleh *net cash flow* bergantian antara positif dan negatif.

Tabel 2.2
Cash Flow Tanpa IRR

Investasi	Rp 1000 Juta
<i>Annual Benefit</i>	Rp 500 Juta
<i>Gradient Benefit</i>	Rp 125 Juta
<i>Annual Cost</i>	Rp 100 Juta
Nilai Sisa	Rp 250 Juta
Umur Investasi	10 Tahun

Sumber M. Giatman(2006:92)

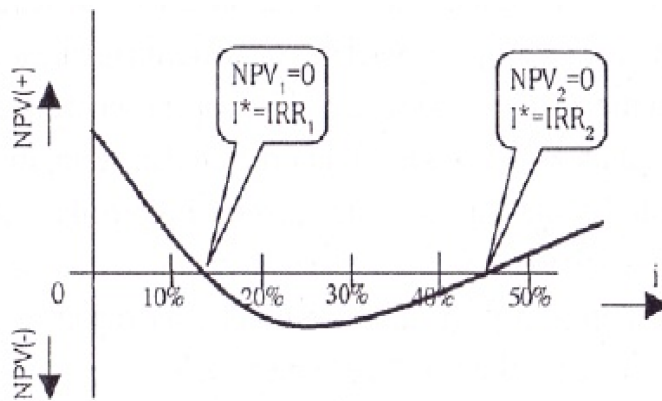


Gambar 2.10 Grafik NPV tanpa IRR
Sumber M. Giatman(2006:92)

Tabel 2.3
Cash Flow dengan IRR lebih dari satu

t	Cash Flow	Suku bunga (i)				
		0%	10%	20%	40%	50%
0	+Rp 19 Juta	+Rp 19 Juta	+Rp 19 Juta	+Rp 19 Juta	+Rp 19 Juta	+Rp 19 Juta
1	+Rp 10 Juta	+Rp 10 Juta	+Rp 9.1 Juta	+Rp 8.3 Juta	+Rp 7.1 Juta	+Rp 6.7 Juta
2	-Rp 50 Juta	-Rp 50 Juta	-Rp 41.3 Juta	-Rp 34.7 Juta	-Rp 25.5 Juta	-Rp 22.2 Juta
3	-Rp 50 Juta	-Rp 50 Juta	-Rp 37.6 Juta	-Rp 28.9 Juta	-Rp 18.2 Juta	-Rp 14.8 Juta
4	+Rp 20 Juta	+Rp 20 Juta	+Rp 13.7 Juta	+Rp 9.6 Juta	+Rp 5.2 Juta	+Rp 4.0 Juta
5	+Rp 60 Juta	+Rp 60 Juta	+Rp 37.3 Juta	+Rp 24.1 Juta	+Rp 11.2 Juta	+Rp 7.9 Juta
	NPV	+Rp 9.0 Juta	+Rp 0.2 Juta	-Rp 2.6 Juta	-Rp 1.2 Juta	+Rp 0.6 Juta

Sumber M. Giatman(2006:93)



Gambar 2.11 Grafik NPV dengan IRR lebih dari satu
Sumber M. Giatman (2006:93)

Meskipun ada berbagai *probabilitas* seperti diatas. Pada era saat ini dibatasi permasalahan hanya untuk *cash flow* yang menghasilkan satu IRR. Untuk memperoleh nilai IRR dilakukan dengan mencari besarnya NPV dengan memberikan nilai i variabel (berubah-ubah). Sehingga diperoleh suatu nilai i di saat NPV mendekati nol yaitu NPV (+) dan nilai NPV (-). Kemudian dianalisa dengan cara coba-coba (*trial and error*). Jika telah diperoleh nilai NPV(+). Kemudian nilai NPV(-) tersebut diasumsikan nilai di antaranya sebagai garis lurus, selanjutnya dilakukan interpolasi untuk mendapatkan nilai IRR dalam bentuk prosentase.

Proses menemukan NPV=0 dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- Hitung NPV untuk suku bunga dengan interval tertentu sampai ditemukan NPV $\rightarrow 0$, yaitu NPV + dan NPV -
- Lakukan interpolasi pada NPV + dan NPV - tersebut sehingga didapatkan i^* pada NPV=0

IRR dikatakan layak jika nilai IRR \geq MARR dalam bentuk prosentase.

2.13.6 Metode Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas adalah metode analisa dalam rangka mengetahui sejauh mana parameter investasi yang telah ditetapkan sebelumnya terjadi perubahan nilai parameternya disebabkan adanya faktor kondisi tertentu selama umur investasi. Dengan adanya perubahan hasil tersebut akan mempengaruhi pada keputusan yang telah diambil. Nilai dari analisa sensitivitas ini dalam bentuk prosentase.

Analisa Sensitivitas umumnya diasumsikan bahwa pada satu parameter saja yang berubah variabelnya. Sedangkan parameter yang lainnya diasumsikan tetap dalam satu persamaan analisis dan tidak berubah variabelnya. Perubahan variabel pada analisa sensitivitas dinilai dalam bentuk prosentase.

Berikut parameter investasi yang memerlukan analisa sensitivitas :

1. Investasi
2. Manfaat (*Benefit*)
3. Biaya (*Cost*)
4. Suku Bunga (*i*)

Formula jika analisa sensitivitas investasi:

$$NPV = 0$$

$$NPV = - I + Ab (P/A,i,n) + S (P/F,i,n) - Ac (P/A,10,4)..... (2-11)$$

Dimana :

I = Investasi

Ab = *Annual benefit*

P/A = Koefisien *Present Annual* suku bunga

i = Suku Bunga

S = Nilai Sisa

P/F = Koefisien *Present Future* suku bunga

n = Umur investasi

Nilai sensitivitas dari suku bunga adalah nilai IRR dari investasi tersebut, dikarenakan IRR sendiri adalah saat NPV investasi sama dengan nol. Oleh karena itu, prosedur mencari sensitivitas perubahan suku bunga sama dengan prosedur mencari IRR investasi yang dijabarkan dalam bentuk prosentase.

2.14 Bunga Bank

Bunga(*interest*) adalah total uang yang harus dibayarkan akibat pemakaian uang yang dipinjam sebelumnya. Penarikan bunga pada dasarnya dipengaruhi penurunan nilai uang selama waktu peminjaman dari kompensasi. Dengan demikian besarnya bunga relatif sama besarnya dengan penurunan nilai uang tersebut.

Besarnya bunga adalah selisih antara sejumlah utang dibayar dengan utang semula.

$$\text{Bunga} = \text{Jumlah utang sekarang} - \text{Original Investment}$$

2.14.1 Tingkat Suku Bunga

Tingkat suku bunga (*rate of interest*) merupakan rasio antara bunga yang dibebankan per periode waktu dengan jumlah pinjam uang awal periode dikalikan 100 %.

$$\text{Rate of Interest} = \frac{\text{Bunga yang dibayarkan per satuan waktu}}{\text{Keuntungan}} \times \text{periode waktu} (2-12)$$

Tingkat suku bunga yang menjadi acuan dari semua lembaga keuangan Indonesia adalah Bank Indonesia. Apabila kita melakukan kegiatan investasi, maka acuan tingkat suku bunga pada bunga bank Indonesia. Besarnya tingkat suku bunga di nilaikan dalam bentuk prosentase. Dimana besar tingkat suku bunga tiap bulan dan tahun mengalami perubahan menyesuaikan dengan kondisi perekonomian yang dialami di Indonesia.

2.14.2 Bunga Sederhana

Sistem bunga sederhana (*simple interest*), yaitu sistem perhitungan bunga hanya didasarkan atas besarnya pinjaman semula. Untuk bunga periode sebelumnya yang belum dibayar, tidak termasuk faktor pengali bunga.

Secara formula sistem bunga sederhana dapat dihitung sebagai berikut

$$\text{Bunga} = i \times P \times n \dots\dots\dots (2-13)$$

Dimana :

i = suku bunga

P = pinjaman semula

n = jumlah periode pinjaman

2.14.3 Bunga Majemuk

Sistem bunga majemuk (*compound interest*), adalah sistem perhitungan bunga dimana bunga tidak hanya dihitung terhadap besarnya pinjaman awal. Namun perhitungan didasarkan atas besarnya utang awal periode yang bersangkutan. Dengan kata lain bunga yang berbunga.

Bunga yang harus dibayarkan pada sistem bunga majemuk lebih besar daripada sistem bunga sederhana. Hal ini berlaku ketika besarnya nilai pinjaman sistem bunga sederhana dan majemuk sama. Pada era saat ini sistem pinjaman suku bunga sederhana sudah jarang diterapkan di Indonesia dan internasional. Untuk sistem suku bunga yang dipakai pada instansi lembaga keuangan di Indonesia memakai suku bunga majemuk yang dinilaikan dalam bentuk prosentase. Suku bunga tiap bulan dan tahun berubah, menyesuaikan dengan kondisi perekonomian di negara tersebut.

2.15 Perbedaan Penelitian dengan yang Terdahulu

Perbedaan studi ini dengan peneliti terdahulu sebagai berikut:

Tabel 2.4
Perbedaan Studi dengan Peneliti Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode yang digunakan Peneliti Terdahulu	Perbedaan		Hasil Penelitian Terdahulu
				Lokasi Penelitian Terdahulu	Penelitian Saya	
1	Egy Nafriro L, Rispiningtati, Rahmah Dara	Studi Kelayakan Ekonomi dalam Penentuan Harga Air pada Sistem Penyediaan Air Baku di Kecamatan Pucanglaban Kabupaten Tulungagung Jawa Timur	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Geometrik • B/C, B-C, IRR, dan Analisa Sensitivitas 	Lokasi Penelitian dilakukan Kecamatan Pucanglaban Kabupaten Tulungagung Jawa Timur	Lokasi Studi yang diambil berada di Tambak Udang Vannamei Lab FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan Air • B/C, B-C, IRR, dan Analisa Sensitivitas Investasi • Harga Air ketika B=C
2	M Syamsul A, Widandi Soetopo, Evi Nur Cahya	Studi Analisis Kelayakan Ekonomi Perencanaan Pengembangan Layanan PDAM di Kecamatan Pare, Kabupaten Kediri	<ul style="list-style-type: none"> • Metode Aritmatik, eksponensial dan geometri • B/C, B-C, IRR, NPV, Analisa Sensitivitas, Titik Impas 	Lokasi Penelitian dilakukan di PDAM Kecamatan Pare Kabupaten Kediri	Lokasi Studi yang diambil berada di Tambak Udang Vannamei Lab FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Teknis Eksisting PDAM • B/C, B-C, IRR, NPV, Analisa Sensitivitas, Titik Impas Investasi

Sumber : Analisa 2019

Lanjutan tabel 2.4
Perbedaan Studi dengan Peneliti Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode yang digunakan Peneliti Terdahulu	Perbedaan		Hasil Penelitian Terdahulu
				Lokasi Penelitian Terdahulu	Penelitian Saya	
3	Ali Radinal M, Endang Purwati, Rahmah Dara,	Analisis Studi Kelayakan Ekonomi Embung Rejo Agung di Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Homogenitas • FJ Mock • B/C, B-C, IRR, dan Analisa Sensitivitas 	Lokasi Penelitian dilakukan di Embung Rejo Agung di Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur	Lokasi Studi yang diambil berada di Tambak Udang Vannamei Lab FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil Biaya Pembangunan, • B/C, B-C, IRR, dan Analisa Sensitivitas proyek pembangunan embung
4	Yunike Dwi, Rispiningtati, Widandi Soetopo,	Analisis Kelayakan Ekonomi Tinggi Tanggul Ekonomis Pengendali Banjir Sungai Citanduy Kecamatan Wanareja Jawa Tengah	<ul style="list-style-type: none"> • Debit banjir rancangan Nakayasu • Biaya Konstruksi 	Lokasi Penelitian dilakukan di Sungai Citanduy Kecamatan Wanareja Jawa Tengah	Lokasi Studi yang diambil berada di Tambak Udang Vannamei Lab FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo	<ul style="list-style-type: none"> • Debit banjir rancangan • Perencanaan tanggul paling ekonomis
5	Zakiya S, Rispiningtati, Pitojo Tri Juwono,	Studi Kelayakan Ekonomi Pembangunan Longstorage Kali Mati Kabupaten Sidoarjo	<ul style="list-style-type: none"> • B-C, B/C, IRR, NPV, dan Analisa Sensitivitas • Harga Air 	Lokasi Penelitian dilakukan di Longstorage Kali Mati Kabupaten Sidoarjo	Lokasi Studi yang diambil berada di Tambak Udang Vannamei Lab FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo	<ul style="list-style-type: none"> • B-C, B/C, IRR, NPV, dan Analisa Sensitivitas Proyek • Harga Air di berbagai kondisi

Sumber: Analisa 2019

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB III

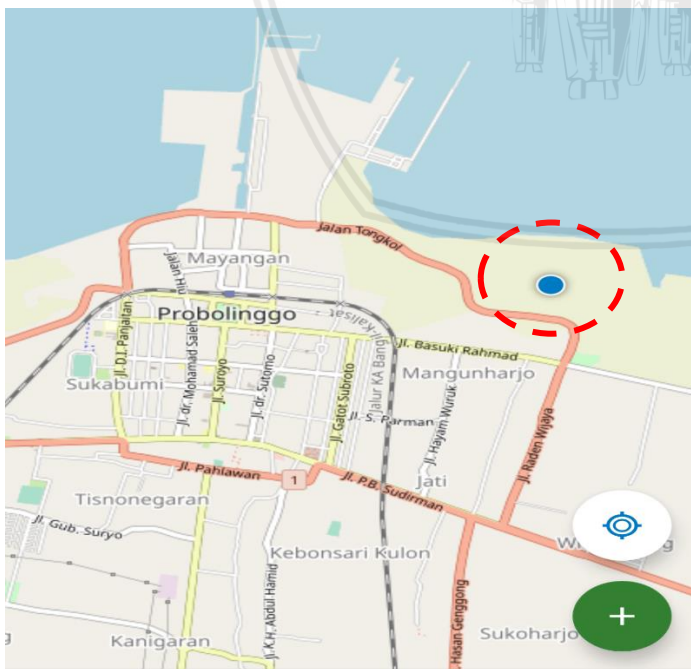
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Deskripsi Daerah Studi

Kabupaten Probolinggo terletak di Provinsi Jawa Timur yang beribukota di Surabaya. Secara geografis Kabupaten Probolinggo merupakan salah satu Kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Timur berada pada posisi 112°50' – 113°30' Bujur Timur (BT) dan 7°40' – 8°10' Lintang Selatan (LS), dengan luas wilayah sekitar 169.616,65 Ha atau + 1.696,17 km² (1,07 % dari luas daratan dan lautan Propinsi Jawa Timur). Secara administrasi batas wilayah Kabupaten Probolinggo adalah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Selat Madura
- Sebelah Selatan : Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Jember
- Sebelah Barat : Kabupaten Pasuruan
- Sebelah Timur : Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Malang

Lokasi studi terletak di UPT Laboratorium Perikanan Air Payau dan Laut Probolinggo yang memiliki fasilitas bangunan di atas lahan seluas 1.005 m² terletak di Jl. Hayam Wuruk No. 66, Kelurahan Mangunharjo, Kota Probolinggo, Provinsi Jawa Timur.



Gambar 3.1 Lokasi tambak udang vannamee
Sumber: Google Maps 2018

3.2 Denah Daerah Studi



Gambar 3.2 Denah tambak Udang Vannamei

Sumber: Google Earth 2018

Keterangan :

- a. Eksisting tambak yang beroperasi
- b. Rencana pengembangan yang belum terpasang instalasi dan belum beroperasi, namun sudah terdapat tanggul

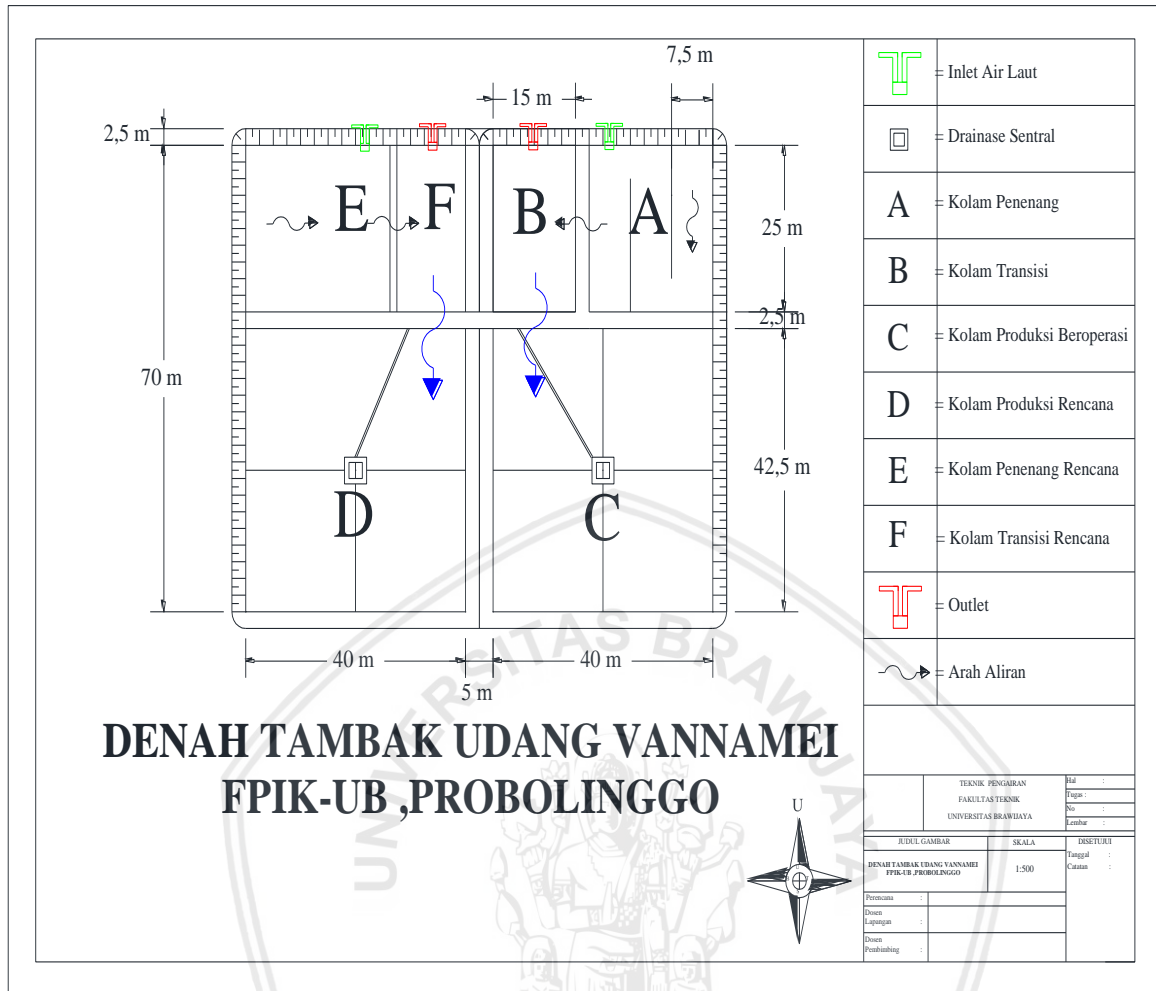
3.2.1 Denah Pembagian Tambak



Gambar 3.3 Pembagian Petakan Kolam Tambak
Sumber: Google Earth 2018

Keterangan :

- a. Kolam produksi
- b. Kolam masuk air irigasi dari pasang surut air laut



Gambar 3.4 Denah Eksisting kolam Tambak Udang Vannamei
Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya

3.3 Kebutuhan Data

Dalam penulisan studi analisa kelayakan ekonomi diperlukan data yang mendukung guna memudahkan dalam menganalisa, maka data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Data harga jual Udang Vannamei 23 February 2017
 - a. Data kongkrit harga jual produsen Udang Vannamei di kota Probolinggo bersumber dari website Kementerian dan Kelautan RI (wpi.kkp.go.id)
2. Data suku bunga Bank Indonesia
 - a. Suku bunga pinjaman Bank Indonesia bulan Mei 2016 dari website Bank Indonesia
3. Data produksi Udang Vannamei
 - a. Data produksi Udang Vannamei dari bibit hingga panen alternatif 1 dengan 2 kali panen setahun dalam 1 kolam produksi.

- b. Data produksi Udang Vannamei dari bibit hingga panen alternatif 2 dengan 2 kali panen setahun dalam 2 kolam produksi
 - c. Data produksi Udang Vannamei dari bibit hingga panen alternatif 3 dengan 3 kali panen setahun dalam 2 kolam produksi
 - d. Data produksi Vaname dari bibit hingga panen alternatif 4 dengan 4 kali panen setahun dalam 2 kolam produksi
4. Data teknis kontruksi dan biaya proyek tambak Udang Vannamei
 - a. Data desain teknis pengembangan tambak kondisi eksisting
 - b. Data Rencana Anggaran Biaya pembangunan dan rencana pengembangan tambak Udang Vannamei Laboratorium FPIK Universitas Brawijaya di kota Probolinggo
 5. Data biaya operasi dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei
 - a. Data biaya operasi dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei Alternatif 1 dengan 2 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun
 - b. Data biaya operasi dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei alternatif 2 dengan 2 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun
 - c. Data biaya operasi dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei alternatif 3 dengan 3 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun
 - d. Data biaya operasi dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei alternatif 4 dengan 4 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun

3.4 Analisa Biaya, Manfaat

3.4.1 Analisa Biaya

Analisa biaya ini terdiri dari :

1. Biaya konstruksi pengembangan tambak Udang Vannamei
2. Biaya Operasi dan Pemeliharaan tambak Udang Vannamei Alternatif 1 dengan 2 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun
3. Biaya Operasi dan Pemeliharaan tambak Udang Vannamei Alternatif 2 dengan 2 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun
4. Biaya Operasi dan Pemeliharaan tambak Udang Vannamei Alternatif 3 dengan 3 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun
5. Biaya Operasi dan Pemeliharaan tambak Udang Vannamei Alternatif 1 dengan 4 kali Operasi dan Pemeliharaan dalam setahun

3.4.2 Analisa Manfaat

Analisa manfaat terdiri dari :

1. Manfaat pengembangan tambak Udang Vannamei Alternatif 1 dengan 2 kali panen setahun dalam 1 kolam
2. Manfaat pengembangan tambak Udang Vannamei Alternatif 2 dengan 2 kali panen setahun dalam 2 kolam
3. Manfaat pengembangan tambak Udang Vannamei Alternatif 3 dengan 3 kali panen setahun dalam 2 kolam
4. Manfaat pengembangan tambak Udang Vannamei Alternatif 4 dengan 4 kali panen setahun dalam 2 kolam

3.5 Analisa Ekonomi

3.5.1 Nilai B/C

Berikut langkah menghitung nilai B/C :

1. Dilakukan rekapitulasi perhitungan biaya Operasi Pemeliharaan tambak selama satu tahun dan didapatkan *cost* Operasi Pemeliharaan selama satu tahun
2. Didapatkan hasil produksi Udang Vannamei dalam satu tahun
3. Diperoleh *benefit* dari berat produksi Udang Vannamei dalam satu tahun yang telah dihitung dengan harga jual Udang Vannamei/kg
4. Menghitung nilai B/C dalam setahun, ketika nilai B/C >1 dikatakan layak, dan ketika nilai B/C < 1 dikatakan tidak layak

3.5.2 B-C

Berikut langkah menghitung nilai B-C :

1. Dilakukan rekapitulasi perhitungan biaya Operasi Pemeliharaan tambak selama satu tahun dan didapatkan *cost* Operasi Pemeliharaan setahun
2. Didapatkan hasil produksi Udang Vannamei dalam setahun
3. Diperoleh *benefit* dari Berat Produksi Udang Vannamei dalam setahun yang telah dihitung dengan harga jual Udang Vannamei/kg
4. Menghitung nilai B-C dalam setahun

3.5.3 Payback Periode

Berikut langkah menghitung nilai *Payback Periode* :

1. Didapatkan keuntungan bersih dari perhitungan B-C dalam setahun
2. Perhitungan $k_{(PBP)} = \sum_{t=0}^k Cf_t \geq 0$ (3-1)
3. Ketika hasil *Payback Periode* < 10 tahun maka dikatakan layak, dan ketika *Payback Periode* > 10 tahun dikatakan tidak layak

3.5.4 Net Present Value

Berikut langkah menghitung *Net Present Value*

1. Menghitung nilai *benefit* dan *cost* tiap tahun
2. Kemudian dihitung nilai *Net Present Value* menggunakan rumus :

$$PWB = \sum_{t=0}^n Cf_t (FBP)_t \dots\dots\dots (3-2)$$

$$NPV = - I + Ab (P/A,i,n) - Ac (P/A,i,n) \dots\dots\dots(3-3)$$

3. Jika nilai *Net Present Value* > 0 maka dikatakan layak, dan jika *Net Present Value* < 0 dikatakan tidak layak

3.5.5 Internal Rate of Return

Berikut langkah menghitung nilai *Internal Rate of Return* :

1. Disajikan dalam bentuk tabel
2. Memproyeksikan *benefit* dan *cost* sampai tahun ke 10
3. Menghitung B-C
4. Dengan cara coba coba mencari nilai koefisien P/F *single payment* dengan *Net Present Value* mendekati nol
5. Setelah mendapatkan nilai *Net Present Value*, kemudian dicari nilai koefisien P/F dengan ketentuan *Net Present Value* = 0 dengan cara interpolasi
6. Maka didapatkan nilai *Internal Rate of Return*
7. Ketika nilai *Internal Rate of Return* > 6,75 % (suku bunga pinjaman bank) maka dikatakan layak, dan sebaliknya

3.5.6 Analisa Sensitivitas

Analisa sensitivitas suku bunga adalah nilai *Internal Rate of Return* dari investasi tersebut, karena *Internal Rate of Return* sendiri adalah saat *Net Present Value* investasi sama dengan nol. Oleh karena itu, prosedur mencari sensitivitas perubahan suku bunga sama dengan prosedur mencari *Internal Rate of Return* investasi. Adapun parameter yang dilakukan analisa sensitivitas adalah :

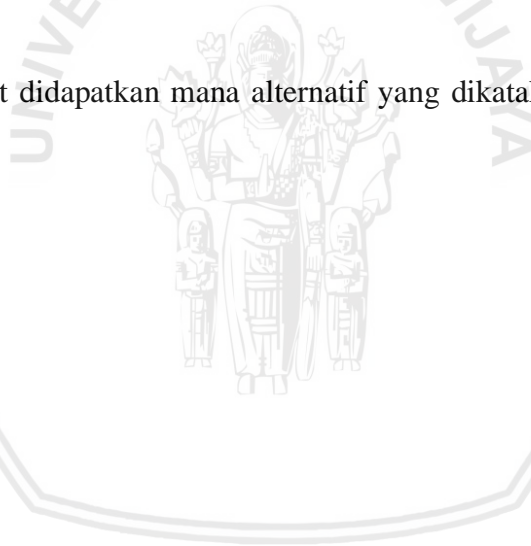
1. *Benefit* tetap, *Cost* Naik 10 %
2. *Benefit* naik 10 %, *Cost* Tetap
3. *Benefit* turun 10%, *Cost* Tetap

3.6 Sistematika Pembahasan

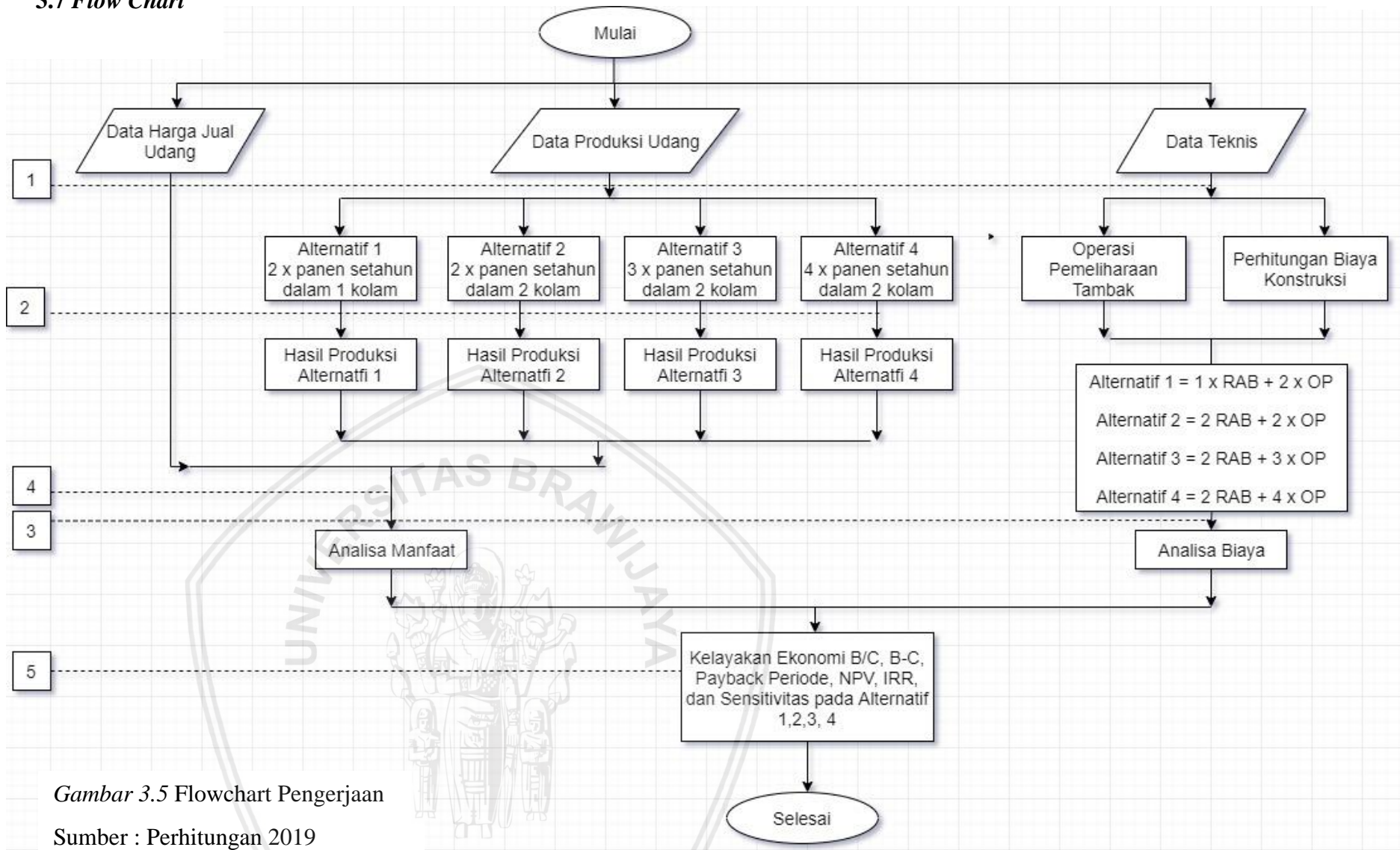
Sistematika dalam pembahasan studi analisa kelayakan ekonomi secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Dari data teknis didapatkan biaya konstruksi dan Operasi Pemeliharaan pengembangan tambak Udang Vannamei, biaya operasi pemeliharaan tambak udang dengan alternatif

- 1 (RAB 1 kolam tambak dan 2 OP), alternatif 2 (RAB 2 kolam tambak dan 2 OP), alternatif 3 (RAB 2 kolam tambak dan 3 OP), dan alternatif 4 (RAB 2 kolam tambak dan 4 OP)
2. Biaya teknis ini nantinya dilakukan analisa ekonomi dan didapatkan nilai biaya dari alternatif 1,2,3, dan 4
 3. Dari data produksi Udang Vannamei dibuat alternatif dengan alternatif 1 (2 x panen setahun di 1 kolam), alternatif 2 (2 x panen setahun di 2 kolam), alternatif 3 (3 x panen setahun di 2 kolam), dan alternatif 4 (4 x panen setahun di 2 kolam)
 4. Dari data produksi Udang Vannamei dilakukan penjadwalan produksi dan didapatkan hasil total berat produksi Udang Vannamei alternatif 1,2,3, dan 4
 5. Diperoleh *benefit* dari berat produksi Udang Vannamei dalam satu tahun yang telah dihitung dengan harga jual Udang Vannamei / kg
 6. Kemudian dilakukan perhitungan Analisa Kelayakan Ekonomi B/C, B-C, *Payback Periode*, *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, dan Analisa Sensitivitas dari alternatif 1, 2, 3, 4
 7. Dari 4 alternatif disebut didapatkan mana alternatif yang dikatakan paling layak dari segi ekonomi .



3.7 Flow Chart



Gambar 3.5 Flowchart Pengerjaan

Sumber : Perhitungan 2019

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Aspek Teknis Pembesaran Udang Vannamei

Aspek teknis pada usaha pembesaran Udang Vannamei di Tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo memiliki proses produksi mulai dari bibit hingga siap panen. Mulai dari pembangunan tambak, persiapan tambak, proses produksi, dan pemanenan Udang Vannamei. Tahapan dari seluruh pada usaha pembesaran Udang Vannamei diperlukan pula sarana dan prasarana pembesaran Udang Vannamei yang layak guna mendapatkan hasil produksi yang maksimal.

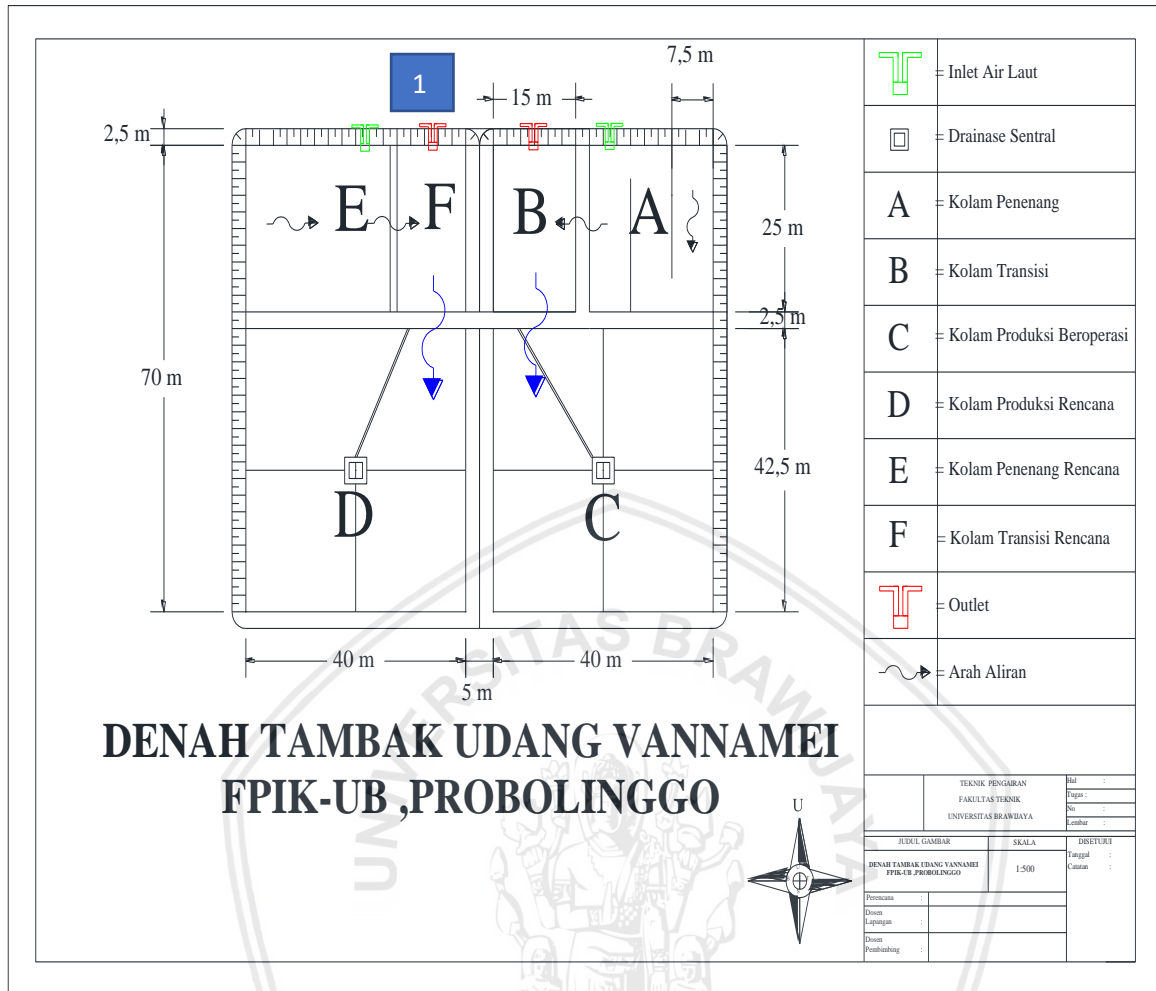
4.1.1 Petakan Tambak

Dengan pembangunan kolam atau petakan tambak yang baik, akan mempengaruhi hasil produksi dari sebuah usaha pembesaran Udang Vannamei. Ukuran luasan petakan tambak diupayakan tidak terlalu besar untuk memudahkan pengawasan dan pemeliharaan. Umumnya 0,3 – 0,5 ha, kedalaman minimal 1 m, berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar (BMP, 2014 : 6). Untuk Pemilihan lokasi tambak sudah terdapat jalur hijau, adanya mangrove didekat saluran air untuk menetralsir pencemaran, dan bebas dari banjir.



Gambar 4.1 Petakan Kolam Produksi yang sedang beroperasi
Sumber : Dokumentasi Pribadi 2018

Petakan Tambak Udang Vannamei milik Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya memiliki luas area 0,59 ha atau 5950 m². Dengan Luas petakan dibagi menjadi 6. Untuk pembangunan proyek tersebut sudah selesai berupa galian, pembuatan tanggul dan instalasi produksi. Namun untuk kolam yang sudah beroperasi dan instalasi pada petakan A,B, dan C. Sedangkan pada kolam E ,F, dan D belum beroperasi dan belum dilaksanakan instalasi dikarenakan masih masa percobaan dan kurangnya dana.



Gambar 4.2 Layout Tambak Udang Vannamei
Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya

Pada usaha pembesaran Udang Vannamei di Tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo memiliki 1 petakan tambak yang dibagi menjadi 3 petakan kolam. Ketiga petakan kolam tambak tersebut yaitu A, B dan C seperti pada *Gambar 4.2* Layout Tambak Udang Vannamei dengan luasan yang berbeda. Kolam tambak sudah beroperasi semestinya dan telah terpasang instalasi untuk operasi dan pemeliharaan. Dalam satu petakan tambak dilengkapi kolam penenang, kolam transisi, kolam produksi Udang Vannamei, saluran *inlet* irigasi, dan saluran *outlet* drainasi. Tata letak petakan kolam tersebut direncanakan sesuai dengan standar budidaya yang berlaku. Dari 3 petakan kolam tersebut memiliki fungsi yang berbeda. Berikut penjelasan mengenai fungsi tersebut :

Tabel 4.1
Keterangan Kolam Tambak Beroperasi

No	Keterangan	Luasan Kolam m ²	Fungsi
A	Kolam <i>Inlet</i> Air Laut	562.5	Kolam masuknya air laut
B	Kolam Transisi	375	Kolam mengandung Air Payau Kolam berkembangnya
C	Kolam Produksi	1.700	Udang Vannamei dari bibit hingga panen

Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya

Rencana akan dikembangkan petakan tambak Udang Vannamei dengan luasan yang sama pada samping tambak yang sedang beroperasi. Dengan pembagian petakan luasan dan fungsi yang sama. Pembangunan tanggul selesai dibangun hanya saja belum terdapat instalasi produksi operasi dan pemeliharaan. Di karenakan masa percobaan 1 kolam produksi dan efisiensi dana. Berikut penjelasan mengenai fungsi rencana petakan kolam tambak yang akan di kembangkan :

Tabel 4.2
Keterangan Kolam Tambak Rencana

No	Keterangan	Luasan Kolam m ²	Fungsi
E	Kolam <i>Inlet</i> Air Laut	562.5	Kolam masuknya air laut
F	Kolam Transisi	375	Kolam mengandung Air Payau dan Outlet
D	Kolam Produksi	1.700	Kolam berkembangnya Udang Vannamei dari bibit hingga panen




Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya





Gambar 4.3 Petakan Kolam Rencana yang akan dikembangkan
Sumber : Dokumentasi Pribadi 2018

Dalam sebuah usaha pembesaran Udang Vannamei di Tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo diperlukan instalasi produksi. Instalasi peralatan operasi dan pemeliharaan dan perlengkapan digunakan untuk membantu atau mempermudah karyawan dalam menyelesaikan pekerjaan selama berlangsungnya proses produksi dari bibit hingga pemanenan Udang Vannamei. Selain itu peralatan dan perlengkapan tersebut untuk membantu dalam kegiatan penelitian Mahasiswa Universitas Brawijaya. Kegiatan penelitian terbuka untuk mahasiswa Universitas Brawijaya. Pada usaha pembesaran tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo, peralatan dan perlengkapan operasi dan pemeliharaan yang digunakan cukup sederhana dan sudah sesuai dengan kebutuhan selama produksi. Setiap harinya kegiatan operasi dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei dikerjakan oleh karyawan instansi untuk kegiatan penelitian dan investasi instansi terkait. Sarana yang digunakan dalam proses produksi :

Tabel 4.3
Sarana Produksi

No	Keterangan	Fungsi	Dokumentasi
1	Pompa Air	Memompa air laut untuk irigasi ke kolam produksi	
2	Kincir Air	Meningkatkan pertukaran oksigen untuk perkembangan Udang Vannamei di kolam produksi	
3	Pintu outlet	Keluarnya Air yang berlebihan yang tidak di gunakan dalam proses produksi	

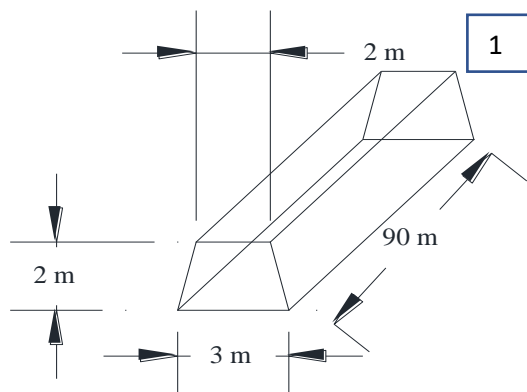
Lanjutan Tabel 4.3
Sarana Produksi

No	Keterangan	Fungsi	Dokumentasi
4	Pipa Paralon	Untuk menyalurkan debit Air Payau irigasi untuk kolam produksi	
5	Papan Duga Air	Untuk mengetahui elevasi muka air di kolam produksi	

Sumber : Dokumentasi 2018

4.1.2 Tanggul Petakan Kolam

Tanggul untuk pematang tambak Udang Vannamei menggunakan tanah yang sudah ada yaitu tanah liat berpasir. Terkecuali pembangunan tanggul pada sisi 1 seperti pada *Gambar 4.2 Layout Tambak Udang Vannamei* menggunakan tanah pasir pasang dan pasangan batu. Pembangunan tanggul ini pada sisi 1 seperti pada *Gambar 4.2 Layout Tambak Udang Vannamei* bertujuan untuk menahan air laut dan jalur masuk saluran irigasi. Untuk saluran irigasi menggunakan pintu sorong kayu.



Gambar 4.4 Desain Tanggul

Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya

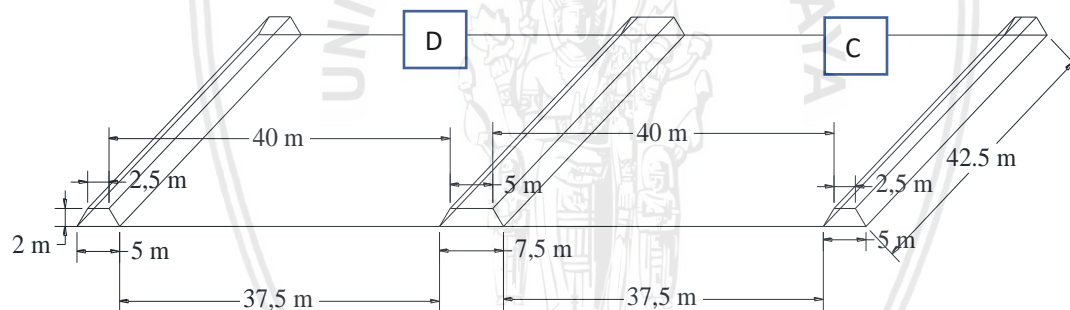
Tabel 4.4
Volume Pekerjaan Tanggul sisi 1

Dimesi	Sisi 1
Tinggi Tanggul (m)	2,0
Lebar inspeksi (m)	2,0
Lebar pondasi (m)	3,0
Luasan tanggul (m ²)	5,00
Panjang Tanggul (m)	85
Volume tanggul (m ³)	425

Sumber : Perhitungan 2019

4.1.3 Galian tanah tambak

Galian tanah pada petakan tambak pada sisi D,C,E,F,B,A seperti pada *Gambar 4.2 Layout Tambak Udang Vannamei*. Galian tanah pada petakan tambak bertujuan untuk mendapatkan elevasi permukaan lebih rendah guna mempermudah kegiatan produksi, dan mempermudah penyaluran air irigasi. Kegiatan galian tanah menggunakan alat mekanis excator, dan ponton. Untuk tanggul kolam produksi menggunakan tanah yang sudah ada dan dilakukan pemadatan.



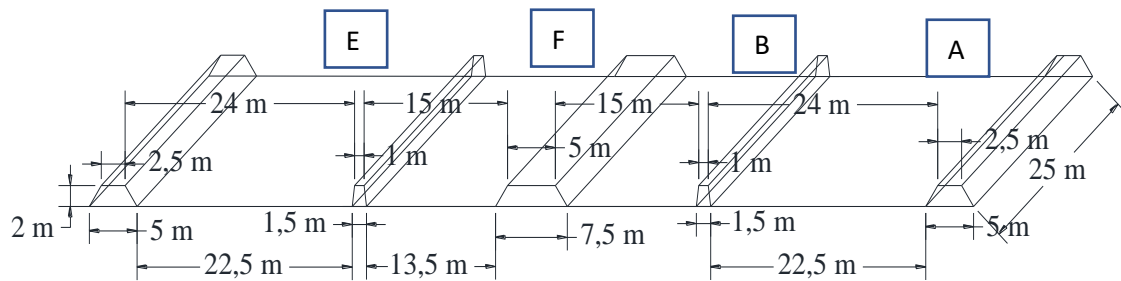
Gambar 4.5 Galian Tanah Kolam Produksi D dan C

Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya

Tabel 4.5
Volume Pekerjaan Galian D dan C

Dimesi	D	C
Tinggi Galian (m)	2,0	2,0
Lebar dasar (m)	37,5	37,5
Lebar permukaan (m)	40,0	40,0
Luasan Galian (m ²)	77,50	77,50
Panjang Galian (m)	42,5	42,5
Volume Galian (m ³)	3.293,75	3.293,75
Total Volume Galian		6.587,5

Sumber : Perhitungan 2019



Gambar 4.6 Galian Kolam E, F, dan B, A

Sumber : Instansi Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya

Tabel 4.6

Volume Pekerjaan Galian Tanah E,F, dan B,A

Dimesi	E	F	B	A
Tinggi Galian (m)	2,0	2,0	2,0	2,0
Lebar dasar (m)	22,5	13,5	13,5	22,5
Lebarpermukaan (m)	24,0	15,0	15,0	24,0
Luasan Galian (m ²)	46,50	28,50	28,50	46,50
Panjang Galian (m)	25	25	25	25
Volume Galian (m ³)	1.162,5	712,5	712,5	1.162,5
Total Volume Galian				3.750

Sumber : Perhitungan 2019

4.1.4 Instalasi Plastik HDPE

Plastik HDPE adalah lembaran yang terbuat dari plastik *polyethylene* dengan kepadatan yang tinggi serta memiliki struktur yang fleksibel, kuat dan kedap air. HDPE banyak digunakan untuk melapisi petakan kolam produksi pada budidaya perikanan terutama pada budidaya tambak Udang Vannamei. HDPE juga sangat mudah dibersihkan dan dikeringkan setelah pengosongan kolam karena HDPE Geomembrane memiliki permukaan yang cukup halus.

Penggunaan HDPE banyak digunakan karena lebih efisien di budidaya perikanan. Karena dapat membantu mengurangi penumpukan material organik pada dasar kolam. Tumpukan material organik di dasar kolam apabila menyentuh tanah yang dapat menimbulkan berbagai penyakit.

Pada Kolam Tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut menggunakan tipe Plastik HDPE 500 mikron. Pada kondisi di lapangan penggunaan plastik HDPE hanya pada 1 kolam produksi pada sisi C seperti pada 4.12 Denah Kolam Tambak. Sedangkan untuk sisi D belum di pasang Plastik HDPE dikarenakan masa percobaan dan terbatasnya dana.

4.1.5 Sistem Pengairan

Air sebagai kebutuhan biologis dari Udang Vannamei juga merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan dalam proses produksi pada usaha pembesaran Udang Vannamei. Air yang digunakan pada tambak harus sesuai dengan habitat asli Udang Vannamei yaitu air payau. Untuk Saluran Irigasi dekat dengan sumber air laut untuk mempermudah proses irigasi, dan tanaman *magrove* untuk mencegah pencemaran air irigasi.

Pada usaha pembesaran di tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo, air yang digunakan selama proses produksi didapatkan dari pasang surut air laut yang dikombinasikan dengan air PDAM. Air ini dicampur guna nantinya air ini menjadi air payau untuk pembesaran Udang Vannamei pada kolam produksi. Untuk sistem irigasi tidak menggunakan air tanah dikarenakan dapat menyebabkan intrusi air asin ke dalam akuifer air tawar, serta runtuhnya tanah permukaan (BMP, 2014 : 6)

Untuk saluran *outlet* drainasi terletak pada kolam tambak produksi Udang Vannamei. Posisi saluran terletak ditengah kolam produksi dimana nantinya air dranasasi disalurkan lewat pipa bawah tanah dan dibuang pada tempat yang aman. Untuk jalur outlet drainasi dan irigasi berbeda, karena ditakutkan nantinya dapat mencemari aliran air irigasi.

Untuk contoh gambar sistem pengairan di tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo dapat dilihat pada *Gambar 4.2 Layout Tambak Udang Vannamei*

4.1.6 Akses Jalan dan Transportasi

Akses jalan untuk menuju ke tambak tergolong mudah diakses. Ini dikarenakan letak tambak Udang Vannamei yang berada tidak jauh dari jalur utama yang menghubungkan Kabupaten Pasuruan dengan kota Probolinggo. Untuk menuju tambak, jarak yang harus ditempuh dari jalan utama kurang lebih 1 km. Dengan kondisi jalan yang lebar dan beraspal sehingga dapat mempermudah sistem transportasi pengiriman pakan, benur dan lain sebagainya.

Pengelola tambak juga telah memberikan fasilitas transportasi yang digunakan untuk keperluan tambak berupa 1 unit sepeda motor dengan kondisi yang baik. Fasilitas ini sangat membantu karyawan untuk membeli peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan tambak. Dengan akses jalan dan transportasi yang baik ini, mempermudah dan menekan biaya pengiriman. Hal ini berdampak pada proses yang dibutuhkan produksi dan kebutuhan pengiriman hasil produksi udang tersebut.



Gambar 4.7 Akses Jalan dan Transportasi
Sumber : Dokumentasi Pribadi 2018

4.1.7 Bangunan Usaha Pembesaran Tambak Udang Vannamei

Pada usaha pembesaran tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo bangunan yang tersedia selain petakan tambak juga terdapat bangunan yang dapat membantu keberlangsungan usaha. Bangunan tersebut diantaranya, gudang, tempat tinggal karyawan, gardu listrik, dan laboratorium untuk penelitian mahasiswa Universitas Brawijaya. Letak dari bangunan usaha tidak jauh dari petakan tambak, guna mempermudah proses produksi.

Gudang digunakan untuk menyimpan pakan Udang Vannamei, probiotik Udang Vannamei, dan peralatan produksi. Lokasi gudang terletak disebelah gedung Lab Air Payau dan Laut dan tidak jauh pada lokasi tambak. Gudang digunakan untuk penyortiran udang setelah dipanen. Semua bangunan usaha pembesaran tambak Udang Vannamei juga selalu dijaga kebersihannya guna mencegah adanya penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan Udang Vannamei.

4.1.8 Listrik dan alat Komunikasi

Listrik merupakan salah satu komponen penting untuk keberlangsungan usaha pembesaran Udang Vannamei. Hal ini dikarenakan listrik sebesar 33.000 watt digunakan untuk penerangan, juga digunakan sebagai energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan kincir air, dan peralatan produksi yang lainnya. Pada usaha pembesaran Udang Vannamei milik Lab FPIK ini, listrik yang digunakan sudah mencukupi kebutuhan listrik yang dibutuhkan. Selain itu juga sudah disediakan genset untuk alternatif jika tiba-tiba terjadi mati listrik.

Dengan kondisi signal yang cukup baik didaerah setempat, dapat berdampak positif terhadap keberlangsungan tambak. Pemilik dapat berkomunikasi dengan baik melalui telepon seluler dengan penyedia benur, pengepul Udang Vannamei, maupun dengan karyawan tambak.

4.2 Budidaya Udang Vannamei

Pada usaha pembesaran Udang Vannamei di tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo terdapat prasarana usaha pembesaran Udang Vannamei yaitu :

4.2.1 Benur Udang Vannamei

Untuk mendapatkan hasil panen yang optimal, dengan prosentase kematian benur yang rendah, benur yang digunakan dalam usaha pembesaran Udang Vannamei harus memenuhi syarat dan telah diuji mutunya melalui SPF (*specific pathogen free*) dan SPR (*specific pathogen resistance*) yang telah ditetapkan. Benur Udang Vannamei harus bebas dari WSSV, TSV, IMNV, EMS.

Benur Udang Vannamei yang digunakan pada usaha pembesaran dalam fase *Post Larva*. Pemilihan benur pada fase *Post Larva* ini dikarenakan pada fase ini benur memiliki tingkat mortalitas yang tinggi dan mudah beradaptasi. Benur Udang Vannamei ini didapatkan dari tempat pemijahan benih Dewi Windu.

Menurut BMP Budidaya Udang Vannamei kuantitas benur Udang Vannamei menyesuaikan dengan luasan volume tambak kolam produksi. Kuantitas Udang Vannamei yaitu 100 ekor/m². Harga Bibit benur Udang Vannamei dari pengepul yaitu Rp. 40 / ekor. Dengan Luasan Petakan tambak kolam produksi yang beeroperasi 17.00 m², maka benur Udang Vannamei yang dapat dibudidayakan adalah 170.000 ekor. Dengan total biaya pengeluaran Rp. 6.800.000 dalam satu kali panen. Masa pertumbuhan benur Udang Vannamei dari bibit hingga siap panen selama 4 bulan. Dimana pada sebelum proses produksi terdapat masa persiapan dan masa bero. Jadi, total produksi benur Udang Vannamei selama 6 bulan mengacu standar budidaya Udang Vannamei yang berlaku.



Gambar 4.8 Benur Udang Vannamei
Sumber : googleImage/benur udang Vannamei/

4.2.2 Pakan Udang Vannamei

Pakan yang digunakan selama proses pembesaran Udang Vannamei di Tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo menggunakan pakan yang mengandung nutrisi lengkap, tidak rusak, dan tidak berjamur. Pakan tersebut memperoleh sertifikasi dari Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DPJB).

Pakan Udang Vannamei disimpan pada Gudang penyimpanan. Pakan tersebut disimpan pada tempat yang aman agar terlindung dari, kering, tidak lembab, dan bebas dari hewan seperti tikus, ayam, dan serangga. Ditakutkan dapat menyebabkan masuknya patogen pada pakan tersebut sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan produksi Udang Vannamei dan kematian pada benur Udang Vannamei.

Pakan yang digunakan pada usaha pembesaran di tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo yaitu berupa pakan alami. Untuk takaran pakan alami sesuai dengan kriteria BMP Budidaya Udang Vannamei 1,5 kg untuk luasan 1/m² selama 4 bulan dalam 1 kali panen. Harga Pakan Udang Vannamei Rp 15.000/kg. Petakan tambak Udang Vannamei yang sedang beroperasi memiliki luasan 1.700 m² maka pakan yang dibutuhkan sejumlah 2.550 kg dengan total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 38.250.000 dalam 1 kali panen selama 4 bulan masa produksi. Pakan yang diberikan pada hari pertama penebaran menyesuaikan dengan kebiasaan Udang Vannamei. Untuk hari selanjutnya menyesuaikan dengan kriteria *DPJB Budidaya Udang Vannamei*. Pemberian takaran pakan yang diberikan sehari hari tidak boleh melebihi jumlah yang ditentukan dikarenakan guna optimalisasi pertumbuhan produksi Udang Vannamei dan efisiensi jumlah pakan. Berikut parameter manajemen pemberian pakan yang tepat Udang Vannamei :

Tabel 4.7
Manajemen Pemberian Pakan yang tepat

Umur Udang (hari)	Ukuran (gr)	Bentuk Pakan	Nomor Pakan	Dosis Pakan (%)	Frekuensi Pakan /Hari	Cek Anco
1 sd 15	PL 10 - 0,1	Crumble	0	75 - 25	3	-
16-30	1,1 - 2,5	Crumble	1+2	25 - 15	4	-
31-45	2,6 - 5,0	Pellet	2	15 - 10	5	2,0 - 3,0
45-60	5,1 - 8,0	Pellet	2+3	10 - 7	5	2 - 2,5
61-75	8,1 - 14,0	Pellet	3	7 - 5	5	1,5 - 2
76-90	14,1 - 18,0	Pellet	3+4	5 - 3	5	1,5 - 2
91-105	18,1 - 20,1	Pellet	4	5 - 3	5	1 - 1,5
106-120	20,1 - 22,5	Pellet	4	4 - 2	5	1 - 1,5

Sumber : DPJB, Jumlah Prosentase Pakan yang diberikan dibandingkan dengan berat tubuh

4.2.3 Probiotik Udang Vannamei

Probiotik adalah mikroorganisme yang dapat memberikan efek positif pada organisme lain. Penggunaan Probiotik dapat menstimulasi pertumbuhan plankton, menurunkan bahan organik dan sisa kotoran udang dan mengurangi populasi bakteri yang merugikan pertumbuhan Udang Vannamei. Untuk kandungan bakteri pada probiotik berkisar 10 cfu/ml.

Probiotik tersebut disimpan pada tempat yang aman dan terlindung dari, kering dan tidak lembab, dan bebas dari hewan seperti tikus, ayam, dan serangga karena ditakutkan dapat menyebabkan masuknya penyakit organisme lain pada probiotik dan dapat mengganggu pertumbuhan pada Udang Vannamei.

4.3 Proses Produksi Udang Vannamei

4.3.1 Persiapan Petakan Tambak

Dalam sebuah siklus produksi pada usaha pembesaran Udang Vannamei, hal yang paling pertama dilakukan yaitu melakukan persiapan petakan tambak yang akan digunakan sebagai tempat hidup Udang Vannamei.

Tahapan yang pertama dalam persiapan tambak Udang Vannamei yaitu dengan melakukan pembangunan konstruksi tambak. Pembangunan ini dilakukan dengan membangun tanggul, petakan kolam, pembangunan saluran *inlet* irigasi, *outlet* drainasi air, dan mempersiapkan kondisi air. Selama proses pembangunan petakan tambak produksi, proses pengeringan juga berlangsung. Proses pengeringan dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari untuk mengeringkan kolam produksi yang telah terpasang plastik HDPE. Plastik HDPE dipasang hanya pada kolam produksi. Kolam tambak Udang Vannamei Lab Air Payau dan Laut Universitas Brawijaya kota Probolinggo memiliki luasan kolam produksi 1700 m² dengan plastik HDPE yang dibutuhkan 2380 m².



Gambar 4.9 Plastik HDPE untuk kolam produksi Udang Vannamei
Sumber : [googleimage.com/plastikhdpeudang](https://www.google.com/search?q=plastikhdpeudang)

Setelah proses pemasangan plastik HDPE dan proses pengeringan selesai, para pekerja selanjutnya dilakukan proses pengapuran. Proses pengapuran dilakukan untuk menstabilkan

pH perairan sesuai dengan habitat Udang Vannamei. Proses pengapuran dilakukan dengan cara menyebarkan kapur secara merata pada dasar tambak pada 1-2 hari sebelum pengisian air dan memberikan kaporit pada saluran keluar air. Pemberian kaporit ditujukan untuk membunuh bakteri dan parasit.

Setelah Kolam Produksi telah siap maka dilakukan instalasi operasi dan pemeliharaan. Instalasi pemasangan listrik 33.000 watt beserta genset, pengadaan sumur air payau, pompa air dim, pompa air sipon, dan 4 kincir air. Untuk pemasangan kincir air dilakukan ketika air kolam tambak produksi telah diisi. Proses pemasangan instalasi berlangsung selama 1 bulan.

4.3.2 Pengisian Air Tambak

Setelah petakan tambak sudah siap, maka proses selanjutnya yaitu pengisian air tambak. Sumber air diperoleh dari pasang surut air laut dan air PDAM dengan mengkombinasikan air laut dan air tawar guna mendapatkan air payau untuk keberlangsungan hidup Udang Vannamei. Pengisian air dilakukan 1-2 hari setelah pengapuran. Pengisian air dilakukan dengan bertahap sampai mencapai ketinggian 150 cm. Dengan tinggi kolam produksi 2 m, maka terdapat tinggi jagaan kolam produksi 0,5 m untuk mencegah banjir dari air hujan. Pada kolam produksi juga terdapat papan duga air untuk mengontrol tinggi muka air agar tetap 150 cm, ketika terjadi pemasukan air dari air hujan maka air tersebut dipompa keluar menuju petakan kolam transisi yang nantinya dibuang keluar lagi melalui pintu *oulet* petakan kolam transisi. Selama pengisian air dan kegiatan produksi kualitas air selalu dilakukan pengukuran oleh karyawan tambak Udang Vannamei.

4.3.3 Penebaran Benur Udang Vannamei

Pada usaha pembesaran Udang Vannamei ini, benur yang digunakan dalam proses produksi berukuran *Post Larva*, penggunaan benur pada ukuran ini dikarenakan benur akan mudah beradaptasi dengan lingkungan dan harganya lebih murah.

Setelah benur yang ada dalam *cool box* diturunkan dari *truck*, selanjutnya langsung dimasukkan ke dalam tambak dengan kondisi masih berada dalam kantong plastik. Padat penebaran Udang Vannamei umumnya 100 induk/m³ (BMP, 2014 : 17)..Penebaran benur dilakukan setelah air dalam tambak siap, biasanya berwarna hijau cerah/coklat muda. Benur yang masih ada berada kantong plastik diletakkan mengambang di permukaan air tambak, hal tersebut dilakukan agar benur dapat beradaptasi dengan lingkungan baru. Setelah 30 menit, karet pada kantong plastik yang berisi benur dibuka, dan benur dimasukkan ke perairan dengan perlahan dengan hati-hati. Proses tebar benur dilakukan pada waktu sore menjelang malam hari, dikarenakan suhu perairan pada waktu tersebut cenderung lebih rendah.

4.3.4 Proses Pembesaran dan Perawatan Udang Vannamei

Proses pembesaran Udang Vannamei dilakukan sejak proses penebaran hingga waktu panen tiba. Proses ini berlangsung selama 120 hari/ 4 bulan. Selama waktu itu, Udang Vannamei harus mendapatkan perlakuan yang baik agar tidak stress dan mati.

Proses perawatan Udang Vannamei dilakukan dengan pemberian pakan yang rutin, pemberian probiotik, menjaga kualitas air, dan kebersihan tambak. Selain itu udang Vannamei memerlukan oksigen yang didapatkan dengan menggerakkan kincir air yang berada di kolam produksi.

Pemberian pakan untuk keberlangsungan hidup Udang Vannamei diberikan oleh karyawan sesuai dengan kriteria pada *Tabel 4.3 Manajemen Pemberian Pakan yang tepat*. Untuk menjaga ketahanan udang Vannamei diperlukan pula pemberian Probiotik. Probiotik diberikan untuk memelihara perbaikan kualitas air, mengendalikan organisme, mereduksi bahan organik.

4.3.5 Proses pemanenan

Setelah umur udang sudah mencapai 120 hari, langkah selanjutnya yaitu proses panen udang. Panen merupakan proses akhir dari pembesaran Udang. Dalam menentukan waktu panen, selain dengan melihat umur udang, pengelola juga bergantung dengan harga Udang di pasaran. Semakin tinggi harga udang maka akan semakin baik. Harga Udang Vannamei yang didapatkan setelah umur 120 hari dengan harga produsen pasaran mencapai Rp. 50.000/kg nya (data dari website kementerian kelautan dan perikanan harga jual Produsen Udang Vannamei terbaru Februari 2017 kota Probolinggo).

Proses panen dilakukan pada pagi hari, untuk menghindari turunnya kualitas udang yang dikarenakan panas matahari langsung dan juga pada saat kondisi air laut surut, ini dilakukan untuk mempermudah pembuangan air tambak. Panen dilakukan melalui pintu pembuangan yang dibuka dan digantikan dengan pintu yang sudah dilengkapi dengan jaring yang mengekor sepanjang 5 meter dengan lubang pada ujungnya. Udang akan hanyut dan masuk ke jaring secara bertahap. Setelah udang masuk ke dalam jaring para karyawan sudah mempersiapkan kantong-kantong jaring untuk memasukan udang dan mempermudah pengangkutan udang menuju proses penyortiran. Udang yang berada di kantong jaring diangkat menggunakan kargo menuju proses penyortiran.

Pada proses penyortiran, udang disortir berdasarkan ukuran dan kemudian ditimbang. Setelah ditimbang udang dimasukan ke dalam *cool box* dengan ukuran yang besar yang sudah dilengkapi dengan es. Ini dilakukan agar kualitas Udang Vannamei yang dipanen agar

tetap sehat dan terjaga. Kemudian Udang Vannamei dikirim kepada Produsen untuk dijual grosir

Dengan total luasan tambak 1.700 m² dapat memproduksi 170.000 ekor Udang Vannamei dalam 1 kali panen selama 4 bulan. Menurut *BMP Budidaya Udang Vannamei* setiap 40 ekor mempunyai berat 1 kg. Dengan demikian total yang dapat diproduksi 4.250 kg dengan hasil penjualan kotor Rp. 212.500.000 belum termasuk biaya operasional dan pemeliharaan tambak Udang Vannamei.

4.4 Harga Satuan

Daftar Harga Satuan Material didapatkan dari Dinas Pekerjaan Umum Daerah Probolinggo tahun 2016. Peneliti menggunakan data tersebut dikarenakan pelaksanaan proyek kegiatan berada di kota Probolinggo dan konstruksi proyek berlangsung selama tahun 2016. Data tersebut sudah mengacu pada Laporan Kementerian PUPR Analisis Harga Satuan Pekerjaan tahun 2016. Analisa dan perhitungan dalam prakiraan biaya studi pekerjaan Tambak Udang Vannamei Lab Air Payau dan Laut kota Probolinggo sebagai berikut :

a. Daftar Harga Satuan Material

Tabel 4.8

Daftar Harga Standar Satuan Material

No	Uraian	Satuan	Kode	Harga (2016)
I	BAHAN MATERIAL			
1	Batu Kali	m ³	M.05	Rp 250.000,00
2	Pasir Pasang	m ³	M.14.b	Rp 350.000,00

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Daerah Probolinggo tahun 2016

Tabel 4.9

Daftar Standar Harga Satuan Upah Kerja

No	Uraian	Satuan	Kode	Harga (2016)
II	UPAH TENAGA KERJA			
1	Pekerja	OH	L.01	Rp 70.000,00
2	Mandor	OH	L.04	Rp 100.000,00

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Daerah Probolinggo tahun 2016

Tabel 4.10

Daftar Harga Standar Satuan Material

No	Uraian	Satuan	Kode	Harga (2016)
III	PERALATAN			
1	Excavator + Ponton	/jam		Rp 648.995,00

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum Daerah Probolinggo tahun 2016

4.5 Analisis Harga Satuan Pekerjaan

Perhitungan dan analisa pekerjaan mengacu pada pada Laporan Kementerian PUPR Analisis Harga Satuan Pekerjaan tahun 2016. Analisis Harga Satuan Pekerjaan adalah untuk mendapatkan biaya pekerjaan per satuan volume

Secara umum perhitungan Harga Satuan Pekerjaan meliputi :

a. Pekerja/Tenaga

Jenis dan volume pekerjaan disesuaikan dengan satuan orang/hari. Untuk Pekerjaan yang menggunakan peralatan didasarkan pada produksi optimum peralatan/kapasitas produksi peralatan yang diatur dan diawasi.

b. Material

Material yang digunakan disesuaikan jenis pekerjaan dengan standar harga yang berlaku di daerah proyek

c. Peralatan

Biaya penggunaan peralatan dihitung berdasarkan keperluan biaya untuk mengoperasikan alat per jam pengoperasian

Berikut Analisis Harga Satuan Pekerjaan pekerjaan Tambak Udang Vannamei :

Tabel 4.11

Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan dan Striping

No	Uraian	Kode	Satuan	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
A	Tenaga Kerja					
1	Pekerja	L.01	OH	0.06	Rp 70.000,00	Rp 4.200,00
2	Mandor	L.04	OH	0.006	Rp 100.000,00	Rp 600,00
		Jumlah Harga Tenaga Kerja				Rp 4.800,00
B	Bahan					
		Jumlah Harga Bahan				-
C	Peralatan					
		Jumlah Harga Peralatan				-
D	A+B+C					Rp 4.800,00
E	<i>Overhead+Profit 10 %</i>					Rp 480,00
F	Harga Satuan Pekerjaan - m ²					Rp 5.280,00

Sumber : Perhitungan 2019

- Contoh Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembersihan dan Striping :

Harga Satuan (Dinas PU kota Probolinggo tahun 2016) :

1. Pekerja = Rp 70.000,00

2. Mandor = Rp 100.000,00

Koefisien (Permen PU 2013) :

1. Pekerja = 0.06

2. Mandor = 0.006

A. Tenaga Kerja

$$1. \text{ Pekerja} = 0.06 \times \text{Rp } 70.000,00$$

$$= \text{Rp } 4.200,00$$

$$2. \text{ Mandor} = 0.06 \times \text{Rp } 100.000,00$$

$$= \text{Rp } 600,00$$

$$\text{Jumlah Harga Tenaga Kerja} = \text{Rp } 4.800,00$$

B. BahanC. PeralatanD. A+B+C

$$D = \text{Rp } 4.200,00 + \text{Rp } 600,00$$

$$= \text{Rp } 4.800,00$$

E. Overhead + Profit 10 %

$$E = 10\% \text{ Rp } 4.800,00$$

$$= \text{Rp } 480,00$$

F. Harga Satuan Pekerjaan m²

$$D + E = \text{Rp } 4.800,00 + \text{Rp } 480,00 = \text{Rp } 5.280,00/\text{m}^2$$

Tabel 4.12

Analisis Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Sedalam 2m

No	Uraian	Satuan	Kode	Koefisien	Harga Satuan	Jumlah
A	Pekerja					
1	Pekerja	OH	L.01	0.1626	Rp 70.000,00	Rp 11.382,00
2	Mandor	OH	L.04	0.0163	Rp 100.000,00	Rp 1.630,00
		Jumlah Harga Tenaga Kerja				Rp 13.012,00
B	Bahan					
		Jumlah Harga Bahan				
C	Peralatan					
	Excavator + Ponton	Jam		0.0449	Rp 648.995,00	Rp 29.139,88
		Jumlah Harga Peralatan				Rp 38.805,26
D	A+B+C					Rp 42.151,88
E	Overhead+Profit 10 %			x10 %		Rp 4.215,88
F	Harga Satuan Pekerjaan-m ³					Rp 46.367,88

Sumber : Perhitungan 2019

- Contoh Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Galian Tanah Sedalam 2m :

Harga Satuan (Dinas PU kota Probolinggo tahun 2016) :

$$1. \text{ Pekerja} = \text{Rp } 70.000,00$$

$$2. \text{ Mandor} = \text{Rp } 100.000,00$$

$$3. \text{ Excavator + Ponton} = \text{Rp } 648.995,00/\text{jam}$$

Koefisien (Permen PU 2013) :

1. Pekerja = 0.1626
 2. Mandor = 0.0163
 3. Excavator + Ponton = 0.0449

A. Tenaga Kerja

1. Pekerja = 0.1626 x Rp 70.000,00
 = Rp 11.382,00
 2. Mandor = 0.0163 x Rp 100.000,00
 = Rp 1.630,00

Jumlah Tenaga Kerja = Rp 11.382,00 + Rp 1.630,00
 = Rp 13.012,00

B. BahanC. Peralatan

Excavator + Ponton = 0.0449 x Rp 648.995,00
 = Rp 29.139,88

D. A+B+C

D = Rp 13.012,00 + Rp 29.139,88
 = Rp 42.151,88

E. Overhead + Profit 10 %

E = 10% Rp 42.151,88
 = Rp 4.215,88

F. Harga Satuan Pekerjaan m³

D + E = Rp 42.151,88 + Rp 4.215,88
 = Rp 46.367,88/m³

Tabel 4.13

Analisis Harga Satuan Pekerjaan Tanggul dengan pasangan Batu Kosong

No	Uraian	Satuan	Kode	k	Harga Satuan	Jumlah
A	Pekerja					
1	Pekerja	OH	L.01	1	Rp 70.000,00	Rp 70.000,00
2	Mandor	OH	L.04	0.1	Rp 100.000,00	Rp 10.000,00
	Jumlah Harga Tenaga Kerja					Rp 80.000,00
B	Bahan					
	Batu	m ³	M.05	1.2	Rp 250.000,00	Rp 300.000,00
			M.14.	0.3		
	Pasir Pasang	m ³	b	2	Rp 350.000,00	Rp 112.000,00
	Jumlah Harga Bahan					Rp 412.000,00

Lanjutan Tabel 4.13

Analisis Harga Satuan Pekerjaan Tanggul dengan pasangan Batu Kosong

No	Uraian	Satuan	Kode	k	Harga Satuan	Jumlah
C	Peralatan					-
		Jumlah Harga Peralatan				-
D	A+B+C					Rp 492.000,00
E	<i>Overhead+Profit</i> 10 % Harga Satuan Pekerjaan-			x10 %		Rp 49.200,00
F	m ³					Rp 541.200,00

Sumber : Perhitungan 2019

- Contoh Perhitungan Analisis Harga Satuan Pekerjaan Tanggul pasangan Batu Kosong: Harga Satuan (Dinas PU kota Probolinggo tahun 2016) :

1. Pekerja = Rp 70.000,00
2. Mandor = Rp 100.000,00
3. Batu = Rp 250.000,00
4. Pasir Pasang = Rp 350.000,00

Koefisien (Permen PU 2013) :

1. Pekerja = 1
2. Mandor = 0.1
3. Batu = 1.2
4. Pasir Pasang = 0.32

A. Tenaga Kerja

1. Pekerja = 1 x Rp 70.000,00
= Rp 70.000,00
2. Mandor = 0.1 x Rp 100.000,00
= Rp 10.000,00

Jumlah Tenaga Kerja = Rp 70.000,00 + Rp 10.000,00
= Rp 80.000,00

B. Bahan

1. Batu = 1.2 x Rp 250.000,00
= Rp 300.000,00
2. Pasir Pasang = 0.32 x Rp 350.000,00
= Rp 112.000,00

Jumlah Bahan = Rp 300.000,00 + Rp 112.000,00
= Rp 412.000,00

C. Peralatan

D. A+B+C

$$\begin{aligned} D &= \text{Rp } 80.000,00 + \text{Rp } 412.000,00 \\ &= \text{Rp } 492.000,00 \end{aligned}$$

E. Overhead + Profit 10 %

$$\begin{aligned} E &= 10\% \text{ Rp } 492.000,00 \\ &= \text{Rp } 49.200,00 \end{aligned}$$

F. Harga Satuan Pekerjaan m³

$$\begin{aligned} D + E &= \text{Rp } 492.000,00 + \text{Rp } 49.200,00 \\ &= \text{Rp } 541.200,00/\text{m}^3 \end{aligned}$$

Plastik HDPE kolam Produksi



[Geomembrane 0.5mm](#)

[HPDE Tambak](#)

Rp 20.000

ISW

Gambar 4.10 Plastik HDPE Kolam Produksi

Sumber : googleimage /hdpe500mikron

Tabel 4.14

Biaya Pemasangan HDPE untuk 1 Kolam Produksi

Keterangan	Ukuran	Satuan	Kebutuhan HDPE	Harga Satuan	Biaya	Total Biaya
Bahan Luas	42.5 x 40	m ²	1.700 m ²	Rp 20.000,00	Rp 34.000.000,00	
Bahan Tinggi	200	cm	680 m ²	Rp 20.000,00	Rp 13.600.000,00	Rp 47.600.000,00
Pemasangan	2.380	m ²	2.380 m ²	Rp 5.000,00	Rp 11.900.000,00	Rp 59.500.000,00
			Total			Rp 65.450.000,00

Sumber : Perhitungan 2019

➤ Contoh Perhitungan :

• Volume Pekerjaan :

$$\text{Luas} = 42.5 \times 40$$

$$= 1.700 \text{ m}^2$$

$$\text{Tinggi} = 200 \times 0.4$$

$$= 680 \text{ m}^2$$

Harga Satuan : Rp 20.000,00/ m²

Biaya Jenis Pekerjaan Luas = 1.700 x Rp 20.000,00
= Rp 34.000.000,00

Biaya Jenis Pekerjaan Tinggi = 680 x Rp 20.000,00
= Rp 13.600.000,00

Total Biaya HDPE = Rp 34.000.000,00 + Rp 13.600.000,00
= Rp 47.600.000,00

Biaya yang dikeluarkan untuk Pemasangan HDPE
= Total Volume Pekerjaan x Biaya Pemasangan/ m²
= 2380 m² x Rp 5.000,00
= Rp 11.900.000,00

- Total Volume Pekerjaan = (Total Biaya HDPE + Biaya Pemasangan) x 10 %
= (Rp 47.600.000,00 + Rp 11.900.000,00) x 10 %
= Rp 65.450.000,00

Tabel 4.15
Biaya Pemasangan HDPE untuk 2 Kolam Produksi

Keterangan	Ukuran	Satuan	Kebutuhan HDPE	Harga Satuan	Biaya	Total Biaya
Bahan Luas	42.5 x 40	m ²	3.400 m ²	Rp 20.000,00	Rp 68.000.000,00	
Bahan Tinggi	200	cm	1.360 m ²	Rp 20.000,00	Rp 27.200.000,00	
						Rp 95.200.000,00
Pemasangan	4.760	m ²	4.760 m ²	Rp 5.000,00	Rp 23.800.000,00	Rp 119.000.000,00
			Total			Rp 130.900.000,00

Sumber : Perhitungan 2019

4.6 Rencana Anggaran Biaya Pembangunan Tambak

Rekapitulasi biaya pembangunan eksisting kolam tambak beserta instalasi. Dimana seperti pada pada *Gambar 4.2 Denah Kolam Tambak* total pembangunan telah selesai dan hanya terpasang instalasi pada kolam A,B, dan C.

Tabel 4.16
Biaya Total Pembangunan Eksisting

No	Jenis Pekerjaan	Volume	n	Harga satuan	Biaya
1	<i>Pembuatan Kolam</i>				
a.	Pembuatan Tanggul		n ³	Rp 541.200,00	Rp 230.010.000,00
b.	Pekerjaan Stripping		n ²	Rp 5.280,00	Rp 31.416.000,00
c.	Pengerukan dasar kolam	10337.5	m ³	Rp 46.367,06	Rp 479.319.514,28
	Total Pembuatan Kolam				Rp 740.745.514,28
2	<i>Instalasi Operasi dan Pemeliharaan</i>				

Lanjutan Tabel 4.16
Biaya Total Pembangunan Eksisting

No	Jenis Pekerjaan	Volume	n	Harga satuan	Biaya
a.	Pengadaan kincir	4	unit	Rp 5.000.000,00	Rp 20.000.000,00
b.	Pengadaan HDPE	2.380	m ²	Rp 20.000,00	Rp 47.600.000,00
c.	Ongkos pasang HDPE	2.380	m ²	Rp 5.000,00	Rp 11.900.000,00
d.	Pemasangan listrik 33.000 watt	1	unit	Rp 50.000.000,00	Rp 50.000.000,00
e.	Pengadaan Genset 50.000 watt	1	unit	Rp 50.000.000,00	Rp 50.000.000,00
f.	Pembuatan 1 Unit sumur air payau	1	unit	Rp 4.000.000,00	Rp 4.000.000,00
g.	Pengadaan pompa air 4 dim	1	unit	Rp 3.500.000,00	Rp 3.500.000,00
h.	Pengadaan pompa air sipon 1	1	unit	Rp 3.000.000,00	Rp 3.000.000,00
	Total Instalasi				Rp 190.000.000,00
	Total Pembangunan				Rp 930.745.514,28
	PPN 10 %				Rp 1.023.820.065,71

Sumber : Perhitungan 2019

Perhitungan biaya pembangunan kolam tambak mengacu pada Laporan Kementerian PUPR Analisis Harga Satuan Pekerjaan tahun 2016 dengan menyesuaikan harga satuan pekerjaan kota Probolinggo pada tahun 2016. Kemudian total harga pembuatan kolam didapatkan dari harga satuan pekerjaan diakumulasikan dengan volume pekerjaan yang dibutuhkan.

Peralatan instalasi operasi dan pemeliharaan sudah disesuaikan dengan kebutuhan tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo. Perhitungan biaya instalasi operasi dan pemeliharaan eksisting kolam tambak didapatkan dari instansi setempat. Dari biaya pembuatan kolam dan operasi pemeliharaan didapatkan total biaya pembangunan tambak Udang Vannamei eksisting yang sedang beroperasi.

Rekapitulasi biaya pembangunan rencana semua kolam tambak beroperasi. Dimana seperti pada pada *Gambar 4.2 Denah Kolam Tambak* total pembangunan telah selesai dan semua instalasi telah terpasang.

Tabel 4.17

Biaya Total Pembangunan Rencana 2 Kolam Tambak Beroperasi

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan	Biaya
1	Pembuatan Kolam				
a.	Pembuatan Tanggul	425	m ³	Rp 541.200,00	Rp 230.010.000,00
b.	Pekerjaan Stripping	5.950	m ²	Rp 5.280,00	Rp 31.416.000,00
c.	Pengerukan dasar kolam setinggi 2 m	10337,5	m ³	Rp 46.367,06	Rp 479.319.514,28
	Total Pembuatan Kolam				Rp 740.745.514,28

Lanjutan Tabel 4.17
Biaya Total Pembangunan Rencana 2 Kolam Tambak Beroperasi

No	Jenis Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga satuan	Biaya
2	Instalasi Operasi dan Pemeliharaan				
a.	Pengadaan kincir	8	unit	Rp 5.000.000,00	Rp 40.000.000,00
b.	Pengadaan HDPE 0,5 mm	2.380	m ²	Rp 20.000,00	Rp 95.200.000,00
c.	Ongkos pasang HDPE	2.380	m ²	Rp 5.000,00	Rp 23.800.000,00
d.	Pemasangan listrik 33.000 watt	2	unit	Rp 50.000.000,00	Rp 100.000.000,00
e.	Pengadaan Genset 50.000 watt dan rumah genset	2	unit	Rp 50.000.000,00	Rp 100.000.000,00
f.	Pembuatan 1 Unit sumur air payau	2	unit	Rp 4.000.000,00	Rp 8.000.000,00
g.	Pengadaan pompa air 4 dim	2	unit	Rp 3.500.000,00	Rp 7.000.000,00
h.	Pengadaan pompa air sipon 1	2	unit	Rp 3.000.000,00	Rp 6.000.000,00
	Total Instalasi				Rp 380.000.000,00
	Total Pembangunan				Rp 1.120.745.514,28
	PPN 10 %				Rp 1.232.820.065,71

Sumber : Perhitungan 2019

4.7 Biaya Operasional dan Pemeliharaan

Biaya operasional dan pemeliharaan merupakan perkiraan biaya yang dikeluarkan setiap tahunnya untuk pengoperasian kolam tambak agar berfungsi sebagai mana mestinya. Biaya operasional dan pemeliharaan ini sudah sesuai dengan ketentuan budidaya Udang Vannamei.

Biaya Operasioanl dan Pemeliharaan ini sudah mencakup dalam penjadwalan dimana :

1. 120 hari/ 4 bulan masa Produksi
2. 1 Bulan masa panen dan Pembersihan Kolam Produksi
3. 1 Bulan masa bero atau pengeringan

Tabel 4.18

Total Biaya Operasional dan Pemeliharaan Tambak 1 kali Panen selama 6 bulan

No	Kebutuhan Produksi	Volume	n	Harga satuan	Biaya
1	Pengeringan & Pembersihan	1	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 1.000.000,00
2	Biaya biosecurity	1	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 1.000.000,00
3	Biaya benur (100 ekor/m ²)	170.000	ekor	Rp 40,00	Rp 6.800.000,00
4	Biaya pakan (1.5 kg/m ²)	2.550	kg	Rp 15.000,00	Rp 38.250.000,00
5	Biaya probiotik + sterilisasi	1	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 25.000.000,00
6	Biaya solar + listrik	1	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 25.000.000,00
7	Biaya teknisi	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 10.000.000,00
8	Biaya tenaga pakan	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 10.000.000,00
	Total				Rp 117.050.000,00

Sumber : Perhitungan 2019

➤ Contoh Perhitungan :

1. Biaya Pengeringan dan Pembersihan = Rp 1.000.000,00
 2. Biaya Biosecurity = Rp 1.000.000,00
 3. Biaya Benur (100 ekor/m²) = 1.700 m² x 100 ekor x Rp 40,00
= Rp 6.800.000,00
 4. Biaya Pakan (1.5 kg/ m²) = 1.700 m² x 1.5 kg x Rp 15.000,00
= Rp 38.250.000,00
 5. Biaya Probiotik + Strelisasi = Rp 25.000.000,00
 6. Biaya Solar + Listrik = Rp 25.000.000,00
 7. Biaya Teknisi 1 orang x 5 bulan = Rp 2.000.000,00 x 1 x 5 bulan
= Rp 10.000.000,00
 8. Biaya Tenaga Pakan = Rp 2.000.000,00 x 1 x 5 bulan
= Rp 10.000.000,00
- Biaya Total = Rp 117.050.000,00

4.8 Manfaat

Keuntungan yang didapatkan dari proyek pembangunan tambak Udang Vannamei didapatkan dari hasil panen Udang Vannamei tersebut. Dimana Hasil panen didapatkan dari Operasi dan Pemeliharaan Tambak Selama 6 Bulan. Jadi selama 1 tahun 2 kali hasil panen didapatkan dengan 1 kolam produksi beroperasi.

Dari hasil panen, Udang Vannamei di jual kepada produsen untuk mendapatkan manfaat tiap tahunnya. Harga Jual Udang Vannamei di jual /kg , dimana menurut ketentuan budidaya udang Vannamei kuantitas Udang Vannamei 35 ekor/ kg. Untuk harga jual Udang Vannamei memakai harga jual produsen sesuai dengan harga jual yang tertera pada website kementerian dan kelautan 13 Febuary 2017.

wpi.kkp.go.id/info_harga_ikan/

Info Harga Ikan - Republik Indonesia Tabel Grafik Kontak Kembali ke Situs WPI

Dari: 2016-01-01 Hingga: 2019-01-01

Provinsi: Jawa Timur Kabupaten: SEMUA Komoditas: Udang Putih/Vaname Cari data

Tampilkan: 10 kumpulan data Cari data: Probolinggo

Tanggal	Provinsi	Kabupaten	Komoditas	Harga Produsen	Harga Grosir	Harga Eceran
2017-02-24	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	42,000	45,000	50,000
2017-02-23	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	41,000	44,000	48,000
2017-02-22	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	40,000	43,000	47,000
2017-02-21	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	39,000	41,000	45,000
2017-02-20	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	32,000	35,000	39,000
2017-02-18	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	30,000	33,000	37,000
2017-02-17	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	30,000	33,000	37,000
2017-02-16	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	28,000	31,000	34,000
2017-02-13	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	50,000	53,000	57,000
2017-02-11	Jawa Timur	Kota Probolinggo	Udang Putih/Vaname	51,000	54,000	58,000

Gambar 4.11 Data Harga Jual Udang Vannamei
Sumber : wpi.kkp.go.id/infohargaiudangvannamei

Tabel 4.19
Keuntungan Usaha dalam 1 kali Panen

No.	Hasil Usaha	Volume	Satuan	Harga satuan	Biaya
1	Hasil penjualan (35 ekor/kg)	4857,1	kg	Rp 50.000,00	Rp 212.500.000,00
BIAYA PRODUKSI					
2	Total Biaya Produksi (<i>Cost</i>)	1700	m ²		Rp 117,050,000,00
LABA USAHA					Rp 95.450.000,00

Sumber : Perhitungan 2019

➤ Contoh Perhitungan

- Jumlah Hasil Panen = 170.000 ekor
- Harga Satuan = 50.000/kg
- Panen Udang = 40 ekor/kg
- Hasil Penjualan = $\frac{170000}{40} \times \text{Rp } 50.000,00$
= Rp 212.500.000,00
- Total Biaya Produksi = Rp 117.050.000,00
- Laba Usaha = Rp 212.500.000,00 - Rp 117.050.000,00
= Rp 95.450.000,00

4.9 Tingkat Suku Bunga Bank

Tingkat suku bunga yang menjadi acuan dari semua lembaga keuangan Indonesia adalah Bank Indonesia. Apabila kita melakukan kegiatan investasi, maka acuan tingkat suku bunga pada bunga bank Indonesia. Besarnya tingkat suku bunga di nilaikan dalam bentuk prosentase. Dimana besar tingkat suku bunga tiap bulan dan tahun mengalami perubahan menyesuaikan dengan kondisi perekonomian yang dialami di Indonesia.

Suku Bunga yang dipakai adalah suku bunga pinjaman Bank Indonesia. Pelaksanaan pembangunan di Tambak Udang Vannamei Laboratorium Air Payau dan Laut FPIK Universitas Brawijaya kota Probolinggo dilaksanakan pada tahun 2016 dan mulai beroperasi pada awal tahun 2017. Sehingga pada proyek investasi ini menggunakan suku bunga bi-rate atau tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia pada bulan Mei 2016 sebesar 6.75 % per tahun. Dengan periode pengembalian selama 10 tahun.

Siaran Pers

Judul	: BI Rate Tetap 6,75%, BI 7-day (Reverse) Repo Rate Tetap 5,50%
Tanggal	: 19-05-2016
Sumber Data	: Departemen Komunikasi
Kontak	: Contact Center BICARA : (62 21) 131 e-mail : bicara@bi.go.id
Hits	: 10835
Deskripsi	:
Lampiran	:

No.18/38/DKom

Rapat Dewan Gubernur (RDG) Bank Indonesia pada 18-19 Mei 2016 memutuskan untuk mempertahankan BI Rate sebesar 6,75%, dengan suku bunga Deposit Facility sebesar 4,75% dan Lending Facility sebesar 7,25%, berlaku efektif sejak 20 Mei 2016. Bank Indonesia juga mengumumkan BI 7-day (Reverse) Repo Rate tetap sebesar 5,5%. Dengan demikian, struktur suku bunga atau term structure operasi moneter Bank Indonesia tidak mengalami perubahan, yaitu:

Tenor	7-day	2 Minggu	1 Bulan	3 Bulan	6 Bulan	9 Bulan	12 Bulan
<i>Term Structure Operasi Moneter</i>	5,50%	5,60%	5,80%	6,20%	6,45%	6,60%	6,75%

Gambar 4.12 Suku Bunga Bank Pinjaman Bank Indonesia tahun 2016
Sumber : bi.go.id/id/moneter/bi-rate/data/Default.aspx

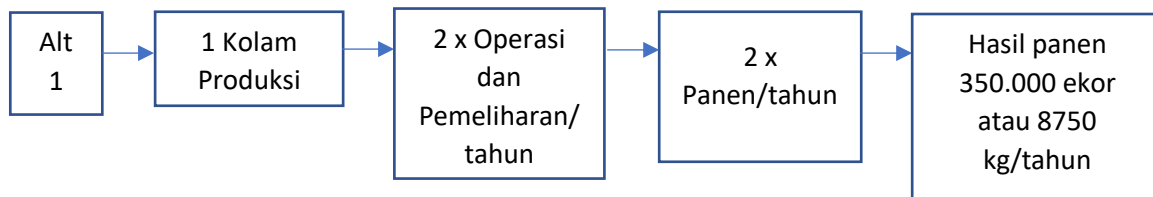
4.10 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi ini berupa kegiatan analisa untuk mengetahui suatu keadaan finansial dengan 4 alternatif. Maksud penggunaan alternatif disini untuk mengetahui *trend*.

4.10.1 Alternatif 1 (Kondisi Eksisting)

Berikut ketentuan dari alternatif 1 :

1. Kondisi eksisting di lapangan yang sedang beroperasi
2. Kolam Produksi yang beroperasi 1, pada kolam C
3. 2 kali panen dalam setahun



Gambar 4.13 Keterangan Alternatif 1
Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.20
Cost Alternatif 1

No	Kebutuhan Produksi	Volume	n	Harga satuan	Biaya
<i>Cost Operasi dan Pemeliharaan / tahun</i>					
1	Pengeringan&Pembersihan	2	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 2.000.000,00
2	Biaya biosecurity	2	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 2.000.000,00
3	Biaya benur (100 ekor/m ²)	350.000	ekor	Rp 40,00	Rp 14.000.000,00
4	Biaya pakan (1.5 kg/m ²)	5.100	Kg	Rp 15.000,00	Rp 76.500.000,00
5	Biaya probiotik+sterilisasi	2	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 50.000.000,00
6	Biaya solar + listrik	2	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 50.000.000,00
7	Biaya teknisi	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
8	Biaya tenaga pakan	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Total O & P					Rp 234.500.000,00
<i>Cost Pembangunan (usia guna 10 tahun)</i>					
1	Pembangunan Tambak				Rp 1.023.820.065,71

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.21
Net Benefit Alternatif 1

No.	HASIL USAHA	Volume	n	Harga satuan	Biaya
1	Hasil penjualan (40ekor/kg)	8.750	kg	Rp 50.000,00	Rp 437.500.000,00 /th
BIAYA PRODUKSI					
2	Biaya Produksi (<i>Cost</i>)				Rp 234.500.000,00
LABA USAHA					Rp203.000.000,00/th

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.22
Suku Bunga Investasi Alternatif 1

Tahun	$i = 6,75 \%$	
0	Rp 1.023.820.065,71	$F = P(1 + i)^n$
1	Rp 1.092.927.920,14	$F = \text{Rp } 1.023.820.065,71 (1 + 0,0675)^{10}$
2	Rp 1.166.700.554,75	
3	Rp 1.245.452.842,20	= Rp 1.967.444.426,76
4	Rp 1.329.520.909,05	
5	Rp 1.419.263.570,41	
6	Rp 1.515.063.861,41	
7	Rp 1.617.330.672,05	
8	Rp 1.726.500.492,42	
9	Rp 1.843.039.275,66	
10	Rp 1.967.444.426,76	

Sumber : Perhitungan 2019

Contoh Perhitungan :B/C Tahun

$$\begin{aligned}
 PWB &= Ab (P/A, i, n) \\
 &= Rp 437.500.000,00 (P/A, 6.75, 10) \\
 &= Rp 437.500.000,00 (7,1) \\
 &= Rp 3.109.421.875,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PWC &= I + Ac (P/A, i, n) \\
 &= Rp 1.023.820.065,71 + Rp 234.500.000,00 (7,1) \\
 &= Rp 2.690.470.190,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\
 &= \frac{Rp 3.109.421.875,00}{Rp 2.690.470.190,71} \\
 &= 1,16 > 1 \text{ (Layak)}
 \end{aligned}$$

Payback Periode

$$\begin{aligned}
 PBP &= \sum_{n=0}^k Cf_t (FBP)_t \geq 0 \\
 &= -I + Ab (P/A, i, n) - Ac (P/A, i, n) \\
 &= -Rp 1.023.820.06 + Rp 437.500.000 (P/A, 6.75\%, n) - Rp 234.500.000 (P/A, 6.75\%, n)
 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan dapat dilihat seperti pada Tabel 4.23

Tabel 4.23

Payback Periode Investasi Alternatif 1

n	Cost	Benefit	(P/A, i, n)	$\sum_{n=0}^k Cf_t (FBP)_t$
0	-Rp 1.023.820.066			
1	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	0,9368	-Rp 833.649.665,71
2	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	1,8143	-Rp 655.507.015,71
3	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	2,6364	-Rp 488.615.640,71
4	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	3,4066	-Rp 332.265.040,71
5	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	4,1281	-Rp 185.815.765,71
6	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	4,8042	-Rp 48.567.465,71
7	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	5,4375	Rp 80.007.659,29
8	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	6,0309	Rp 200.457.709,29
9	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	6,5868	Rp 313.305.409,29
10	Rp 234.500.000,00	Rp 437.500.000,00	7,1077	Rp 419.043.034,29

Sumber : Perhitungan 2019

Pada tahun ke 6 = -Rp 48.567.465,71

Pada tahun ke 7 = Rp 80.007.659,29

Di cari ketika *cash flow* = 0

Dengan cara interpolasi didapatkan $n = 6,6$ tahun < 10 tahun (layak)

Net Present value

$$NPV = (Cf_1/1+i) + (Cf_2/(1+i)^2) + (Cf_3/(1+i)^3) + \dots + (Cf_t/(1+i)^t) - C_0$$

$$NPV = (Cf \times P/A, i, t) - C_0$$

$$= (Cf \times P/A, 6,75\%, 10) - C_0$$

$$= (Rp\ 203.000.000 \times 7,10725) - Rp\ 1.023.820.065,71$$

$$NPV = Rp418.951.684,29 > 0 \text{ maka dikatakan layak}$$

Internal Rate of Return

Tabel 4.24

IRR Alternatif 1

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 12 %	PV 12% (Rp)	P/F 15 %	PV 15 % (Rp)
0	-	1.023.820.066	1.023.820.066	1,0000	1.023.820.066	1,0000	1.023.820.066
1	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,8929	181.258.700	0,8696	176.528.800
2	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,7972	161.831.600	0,7561	153.488.300
3	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,7118	144.495.400	0,6575	133.472.500
4	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,6355	129.006.500	0,5718	116.075.400
5	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,5674	115.182.200	0,4972	100.931.600
6	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,5066	102.839.800	0,4323	87.756.900
7	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,4523	91.816.900	0,3759	76.307.700
8	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,4039	81.991.700	0,3269	66.360.700
9	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,3606	73.201.800	0,2843	57.712.900
10	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,3220	65.366.000	0,2472	50.181.600
				NPV =	123.170.534	NPV =	- 5.003.666

Sumber : Perhitungan 2019

$$NPV\ 12\ \% = 123.170.534$$

$$NPV\ 15\ \% = - 5.003.666$$

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan IRR 14,88 %

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %

- Karena IRR 14,88 % > 6,75 % Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Analisa Sensitivitas

Kondisi ketika *Benefit* turun 10 % dan *Cost* Tetap

Tabel 4.25

Sensitivitas Alternatif 1 *Benefit* turun 10 % dan *Cost* Tetap

n	<i>Benefit</i> (Rp)	<i>Cost</i> (Rp)	<i>Benefit - Cost</i>	P/F 9 %	PV 9 %
0	-	1.023.820.066	1.023.820.066	1,0000	1.023.820.066
1	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,9174	146.095.950
2	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,8417	134.040.725
3	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,7722	122.972.850
4	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,7084	112.812.700
5	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,6499	103.496.575
6	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,5963	94.960.775
7	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,5470	87.109.750
8	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,5019	79.927.575
9	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,4604	73.318.700
10	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,4221	67.219.425
				NPV =	1.865.041

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 9 % = 0

Didapatkan $i = 9\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 9\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Kondisi ketika *Benefit* tetap dan *Cost* naik 10 %

Tabel 4.26

Sensitivitas Alternatif 1 *Benefit* tetap dan *Cost* Naik 10 %

n	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>	<i>Benefit - Cost</i>	P/F 10 %	PV 10 %	P/F 12 %	PV 12 %
0	-	1.023.820.066	1.023.820.066	1	1.023.820.066	1	1.023.820.066
1	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,9091	163.228.905	0,8929	160.320.195
2	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,8264	148.380.120	0,7972	143.137.260
3	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,7513	134.895.915	0,7118	127.803.690

Lanjutan Tabel 2.26
Sensitivitas Alternatif 1 *Benefit* tetap dan *Cost* Naik 10 %

n	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>	<i>Benefit - Cost</i>	P/F 10 %	PV 10 %	P/F 12 %	PV 12 %
4	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,6830	122.632.650	0,6355	114.104.025
5	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,6209	111.482.595	0,5674	101.876.670
6	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,5645	101.355.975	0,5066	90.960.030
7	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,5132	92.145.060	0,4523	81.210.465
8	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,4665	83.760.075	0,4039	72.520.245
9	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,4241	76.147.155	0,3606	64.745.730
10	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,3855	69.216.525	0,3220	57.815.100
				NPV =	79.424.909	NPV =	- 9.326.656

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 10 % = 79.424.909

NPV 12 % = - 9.326.656

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 11,79\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 11,79\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka layak

Kondisi ketika *Benefit* naik 10 % tetap dan *Cost* Tetap

Tabel 4.27
Sensitivitas Alternatif 1 *Benefit* naik 10 % dan *Cost* Tetap

n	<i>Benefit</i> (Rp)	<i>Cost</i> (Rp)	B - C (Rp)	P/F 20 %	PV 20 %	P/F 22 %	PV 22 %
0	-	1.023.820.066	1.023.820.066	1	1.023.820.066	1	1.023.820.066
1	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,8333	205.616.775	0,8197	202.260.975
2	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,6944	171.343.200	0,6719	165.791.325
3	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,5787	142.794.225	0,5507	135.885.225
4	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,4823	119.007.525	0,4514	111.382.950
5	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,4019	99.168.825	0,3700	91.297.500
6	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,3349	82.636.575	0,3033	74.839.275
7	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,2791	68.867.925	0,2486	61.342.050

Lanjutan Tabel 2.27

Sensitivitas Alternatif 1 *Benefit* naik 10 % dan *Cost* Tetap

n	<i>Benefit</i> (Rp)	<i>Cost</i> (Rp)	B - C (Rp)	P/F 20 %	PV 20 %	P/F 22 %	PV 22 %
8	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,2326	57.394.050	0,2038	50.287.650
9	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,1938	47.820.150	0,1670	41.207.250
10	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,1615	39.850.125	0,1369	33.780.075
				NPV =	10.679.309	NPV =	- 55.745.791

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 20 % = 10.679.309

NPV 22 % = - 55.745.791

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

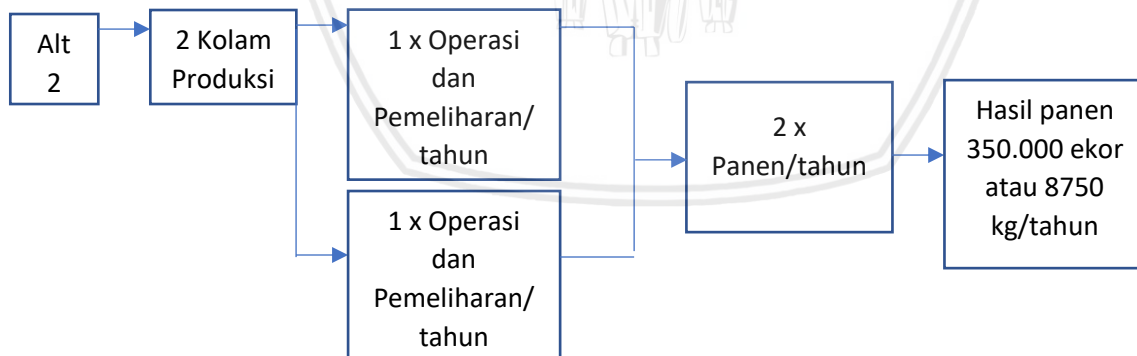
Didapatkan $i = 20,32\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 20,32\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

4.10.2 Alternatif 2

Berikut ketentuan dari alternatif 2 :

1. Kolam Produksi yang beroperasi 2 kolam
2. Kondisi rencana dikembangkan 2 kolam produksi beroperasi 1 kali panen tiap kolam
3. 1 kali Panen di kolam C dan D setahun



Gambar 4.14 Keterangan Alternatif 2

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.28

Cost Alternatif 2

No	Kebutuhan Produksi	Volume	n	Harga satuan	Biaya
<i>Cost</i> Operasi dan Pemeliharaan / tahun					
1	Pengeringan&Pembersihan	2 paket		Rp 1.000.000,00	Rp 2.000.000,00

Lanjutan Tabel 2.28
Cost Alternatif 2

No	Kebutuhan Produksi	Volume	n	Harga satuan	Biaya
2	Biaya biosecurity	2	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 2.000.000,00
3	Biaya benur (100 ekor/m ²)	350.000	ekor	Rp 40,00	Rp 13.600.000,00
4	Biaya pakan (1.5 kg/m ²)	5.100	kg	Rp 15.000,00	Rp 76.500.000,00
5	Biaya probiotik+sterilisasi	2	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 50.000.000,00
6	Biaya solar + listrik	2	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 50.000.000,00
7	Biaya teknisi	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
8	Biaya tenaga pakan	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Total O & P					Rp 234.500.000,00/th
Cost Pembangunan (usia guna 10 tahun)					
1 Pembangunan Tambak					Rp 1.232.820.065,71

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.29
Net Benefit Alternatif 2

No.	HASIL USAHA	Volume	Satuan	Harga satuan	Biaya
1	Hasil penjualan (40ekor/kg)	8.750	kg	Rp 50.000,00	Rp 437.500.000,00/th
BIAYA PRODUKSI					
2	Biaya Produksi (Cost)				Rp 234.500.000,00
LABA USAHA					Rp203.000.000,00 /th

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.30
Suku Bunga Majemuk Alternatif 2

n	i = 6,75 %	
0	Rp 1.232.820.065,71	$F = P(1 + i)^n$
1	Rp 1.316.035.420,14	$F = \text{Rp } 1.232.820.065,71 (1 + 0,0675)^{10}$
2	Rp 1.404.867.811,00	
3	Rp 1.499.696.388,24	= Rp 2.369.073.481,48
4	Rp 1.600.925.894,45	
5	Rp 1.708.988.392,33	
6	Rp 1.824.345.108,81	
7	Rp 1.947.488.403,65	
8	Rp 2.078.943.870,90	
9	Rp 2.219.272.582,19	
10	Rp 2.369.073.481,48	

Sumber : Perhitungan 2019

B/C Tahun ke 10

PWB = Ab (P/A,i,n)

= Rp 437.500.000,00 (P/A,6.75, 10)

$$= \text{Rp } 437.500.000,00 (7,1)$$

$$= \text{Rp } 3.109.421.875,00$$

$$\text{PWC} = I + \text{Ac} (P/A, i, n)$$

$$= \text{Rp } 1.232.820.065,71 + \text{Rp } 234.500.000,00 (7,1)$$

$$= \text{Rp } 2.899.470.190,71$$

$$\text{BCR} = \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 3.109.421.875,00}{\text{Rp } 2.899.470.190,71}$$

$$= 1,07 > 1 \text{ (Layak)}$$

Payback Periode

$$\text{PBP} = \sum_{n=0}^k C f_t (FBP)_t \geq 0$$

$$= -I + \text{Ab} (P/A, i, n) - \text{Ac} (P/A, i, n)$$

$$= -\text{Rp } 1.232.820.065 + \text{Rp } 437.500.000 (P/A, 6,75\%, n) - \text{Rp } 234.500.000 (P/A, 6,75\%, n)$$

Hasil Perhitungan dapat dilihat seperti pada Tabel 4.31

Tabel 4.31

Payback Periode Investasi Alternatif 2

n	Cost	Benefit	(P/A, i, n)	$\sum_{n=0}^k C f_t (FBP)_t$
0	-Rp 1.232.820.066			
1	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	0,9368	-Rp 1.042.649.665,71
2	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	1,8143	-Rp 864.507.015,71
3	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	2,6364	-Rp 697.615.640,71
4	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	3,4066	-Rp 541.265.040,71
5	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	4,1281	-Rp 394.815.765,71
6	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	4,8042	-Rp 257.567.465,71
7	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	5,4375	-Rp 128.992.340,71
8	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	6,0309	-Rp 8.542.290,71
9	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	6,5868	Rp 104.305.409,29
10	Rp 234.500.000	Rp 437.500.000	7,1077	Rp 210.043.034,29

Sumber : Perhitungan 2019

Pada tahun ke 8 = -Rp 8.542.290,71

Pada tahun ke 9 = Rp 104.305.409,29

Di cari ketika *cash flow* = 0

Dengan cara interpolasi didapatkan n = 8,1 tahun < 10 tahun (layak)

Net Present value

$$\text{NPV} = (\text{Cf}_1/(1+i) + (\text{Cf}_2/(1+i)^2) + (\text{Cf}_3/(1+i)^3) + \dots + (\text{Cf}_t/(1+i)^t) - \text{C}_0$$

$$\begin{aligned}
 \text{NPV} &= (Cf \times P/A, i, t) - C_0 \\
 &= (Cf \times P/A, 6,75\%, 10) - C_0 \\
 &= (\text{Rp } 203.000.000 \times 7,10725) - \text{Rp } 1.232.820.065,00 \\
 \text{NPV} &= \text{Rp } 209.951.684,29 > 0 \text{ maka dikatakan layak}
 \end{aligned}$$

Internal Rate of Return

Tabel 4.32
IRR Alternatif 2

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 10 %	PV 10 % (Rp)	P/F 12 %	PV 12 % (Rp)
-	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1,000	1.232.820.066	1,000	1.232.820.066
1	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,9091	184.547.300	0,8929	181.258.700
2	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,8264	167.759.200	0,7972	161.831.600
3	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,7513	152.513.900	0,7118	144.495.400
4	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,6830	138.649.000	0,6355	129.006.500
5	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,6209	126.042.700	0,5674	115.182.200
6	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,5645	114.593.500	0,5066	102.839.800
7	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,5132	104.179.600	0,4523	91.816.900
8	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,4665	94.699.500	0,4039	81.991.700
9	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,4241	86.092.300	0,3606	73.201.800
10	437.500.000	234.500.000	203.000.000	0,3855	78.256.500	0,3220	65.366.000
				NPV =	14.513.434	NPV =	85.829.466

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 10 % = 14.513.434

NPV 12 % = - 85.829.466

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan IRR 10,29 %

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena IRR 10,29 % > 6,75 % Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Analisa Sensitivitas

Kondisi ketika *Benefit* turun 10 % dan *Cost* Tetap

Tabel 4.33
Sensitivitas Alternatif 2 *Benefit* turun 10 % dan *Cost* Tetap

n	<i>Benefit</i>	<i>Cost</i>	<i>Benefit - Cost</i>	P/F 4 %	PV 4 %	P/F 5 %	PV 5 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,9615	153.118.875	0,9524	151.669.700
2	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,9246	147.242.550	0,9070	144.439.750
3	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,889	141.573.250	0,8638	137.560.150
4	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,8548	136.126.900	0,8227	131.014.975
5	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,8219	130.887.575	0,7835	124.772.375
6	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,7903	125.855.275	0,7462	118.832.350
7	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,7599	121.014.075	0,7107	113.178.975
8	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,7307	116.363.975	0,6768	107.780.400
9	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,7026	111.889.050	0,6446	102.652.550
10	393.750.000	234.500.000	159.250.000	0,6756	107.589.300	0,6139	97.763.575
				NPV =	58.840.759	NPV =	- 3.155.266

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 4 % = 58.840.759

NPV 5 % = - 3.155.266

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 4,95\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 4,95\% < 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan tidak layak

Tabel 4.34
Sensitivitas Alternatif 2 *Benefit* tetap dan *Cost* Naik 10 %

n	<i>Benefit</i> (Rp)	<i>Cost</i> (Rp)	<i>Benefit - Cost</i> (Rp)	P/F 7 %	PV 7 %	P/F 9 %	PV 9 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,9346	167.807.430	0,9174	164.719.170
2	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,8734	156.818.970	0,8417	151.127.235
3	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,8163	146.566.665	0,7722	138.648.510
4	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,7629	136.978.695	0,7084	127.193.220
5	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,7130	128.019.150	0,6499	116.689.545

Lanjutan Tabel 4.34

Sensitivitas Alternatif 2 *Benefit* tetap dan *Cost* Naik 10 %

n	<i>Benefit</i> (Rp)	<i>Cost</i> (Rp)	<i>Benefit - Cost</i> (Rp)	P/F 7 %	PV 7 %	P/F 9 %	PV 9 %
6	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,6663	119.634.165	0,5963	107.065.665
7	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,6227	111.805.785	0,5470	98.213.850
8	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,5820	104.498.100	0,5019	90.116.145
9	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,5439	97.657.245	0,4604	82.664.820
10	437.500.000	257.950.000	179.550.000	0,5083	91.265.265	0,4224	75.841.920
				NPV		NPV	-
				=	28.231.404	=	80.539.986

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 7 % = 28.231.404

NPV 9 % = - 80.539.986

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 7,52\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 7,52\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka layak

Tabel 4.35

Sensitivitas Alternatif 2 *Benefit* naik 10 % dan *Cost* Tetap

n	<i>Benefit</i> naik 10 %	<i>Cost</i> tetap (Rp)	B - C (Rp)	P/F 15 %	PV 15 %	P/F 18 %	PV 18 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,8696	214.573.800	0,8475	209.120.625
2	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,7561	186.567.675	0,7182	177.215.850
3	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,6575	162.238.125	0,6086	150.172.050
4	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,5718	141.091.650	0,5158	127.273.650
5	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,4972	122.684.100	0,4371	107.854.425
6	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,4323	106.670.025	0,3704	91.396.200
7	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,3759	92.753.325	0,3139	77.454.825
8	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,3269	80.662.575	0,2660	65.635.500
9	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,2843	70.151.025	0,2255	55.642.125
10	481.250.000	234.500.000	246.750.000	0,2472	60.996.600	0,1911	47.153.925
				NPV		NPV	-
				=	5.568.834	=	123.900.891

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 15 % = 5.568.834

NPV 18 % = - 123.900.891

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

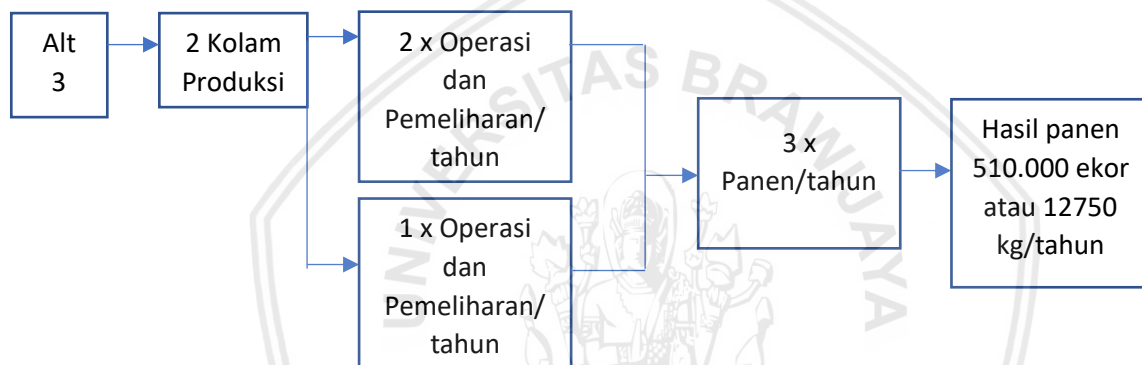
Didapatkan $i = 15,13\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 15,13\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

4.10.3 Alternatif 3

Berikut ketentuan dari alternatif 3 :

1. Kolam Produksi yang beroperasi 2
2. 2 kali Panen di kolam C dan 1 kali panen di kolam D dalam setahun



Gambar 4.15 Keterangan Alternatif 3
Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.36
Cost Alternatif 36

No	Kebutuhan Produksi	Volume	n	Harga satuan	Biaya
<i>Cost Operasi dan Pemeliharaan / tahun</i>					
1	Pengeringan& Pembersihan	3	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 3.000.000,00
2	Biaya biosecurity	3	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 3.000.000,00
3	Biaya benur (100 ekor/m ²)	510.000	ekor	Rp 40,00	Rp 20.400.000,00
4	Biaya pakan (1.5 kg/m ²)	7.650	kg	Rp 15.000,00	Rp 114.750.000,00
5	Biaya probiotik + sterilisasi	3	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 75.000.000,00
6	Biaya solar + listrik	3	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 75.000.000,00
7	Biaya teknisi	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
8	Biaya tenaga pakan	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Total O & P					Rp 331.150.000,00 /th
<i>Cost Pembangunan (usia guna 10 tahun)</i>					
1	Pembangunan Tambak				Rp 1.232.820.065,71

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.37
Net Benefit Alternatif 3

No.	HASIL USAHA	Volume	Satuan	Harga satuan	Biaya
1	Hasil penjualan (<i>Benefit</i>)	12.750	kg	Rp 50.000,00	Rp 637.500.000,00/th
BIAYA PRODUKSI					
2	Biaya Produksi (<i>Cost</i>)		m ²		Rp 331.150.000,00
LABA USAHA					Rp 306.350.000,00/th

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.38
Suku Bunga Majemuk Alternatif 3

n	i = 6,75 %	
0	Rp 1.232.820.065,71	$F = P(1 + i)^n$
1	Rp 1.316.035.420,14	$F = \text{Rp } 1.232.820.065,71 (1 + 0,0675)^{10}$
2	Rp 1.404.867.811,00	
3	Rp 1.499.696.388,24	= Rp 2.369.073.481,48
4	Rp 1.600.925.894,45	
5	Rp 1.708.988.392,33	
6	Rp 1.824.345.108,81	
7	Rp 1.947.488.403,65	
8	Rp 2.078.943.870,90	
9	Rp 2.219.272.582,19	
10	Rp 2.369.073.481,48	

Sumber : Perhitungan 2019

B/C Tahun ke 10

$$\begin{aligned}
 PWB &= Ab (P/A, i, n) \\
 &= \text{Rp } 637.500.000,00 (P/A, 6.75, 10) \\
 &= \text{Rp } 637.500.000,00 (7,1) \\
 &= \text{Rp } 4.526.250.000,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 PWC &= I + Ac (P/A, i, n) \\
 &= \text{Rp } 1.232.820.065,71 + \text{Rp } 331.150.000,00 (7,1) \\
 &= \text{Rp } 3.583.985.065,71
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 BCR &= \frac{PWB}{PWC} \\
 &= \frac{\text{Rp } 4.526.250.000,00}{\text{Rp } 3.583.985.065,71} \\
 &= 1,26 > 1 \text{ (Layak)}
 \end{aligned}$$

Payback Periode

$$PBP = \sum_{n=0}^k C f_t (FBP)_t \geq 0$$

$$= -I + Ab (P/A,i,n) - Ac (P/A,i,n)$$

$$= -Rp 1.232.820.065 + Rp 637.500.000(P/A,6.75\%,n) - Rp 331.150.000 (P/A,6.75\%,n)$$

Hasil Perhitungan dapat dilihat seperti pada Tabel 4.39

Tabel 4.39
Payback Periode Investasi Alternatif 3

n	Cost	Benefit	(P/A,i,n)	$\sum_{n=0}^k C f_t (FBP)_t$
0	-Rp 1.232.820.065,71			
1	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	0,9368	-Rp 945.831.385,71
2	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	1,81435	-Rp 676.993.943,21
3	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	2,636475	-Rp 425.135.949,46
4	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	3,406675	-Rp 189.185.179,46
5	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	4,1281	Rp 31.823.369,29
6	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	4,8042	Rp 238.946.604,29
7	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	5,437575	Rp 432.981.035,54
8	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	6,030925	Rp 614.753.808,04
9	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	6,586825	Rp 785.053.773,04
10	Rp 331.150.000,00	Rp 637.500.000,00	7,1077	Rp 944.623.829,29

Sumber : Perhitungan 2019

Pada tahun ke 4 = -Rp 189.185.179,46

Pada tahun ke 5 = Rp 31.823.369,29

Dengan cara interpolasi didapatkan n = 5,1 tahun < 10 tahun (layak)

Net Present value

$$NPV = (Cf \times P/A,i,t) - C_0$$

$$= (Rp 306.350.000,00 \times 7,10725) - Rp 1.232.820.065,00$$

$$NPV = Rp 942.264.934,29 > 0 \text{ maka dikatakan layak}$$

Internal Rate of Return

Tabel 4.40
IRR Alternatif 3

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 22 %	PV 22 % (Rp)	P/F 25 %	PV 25 % (Rp)
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,8	288.280.000	0,769	277.181.220
2	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,64	230.624.000	0,591	213.219.095
3	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,512	184.499.200	0,455	164.031.320
4	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,409	147.599.360	0,350	126.158.535
5	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,327	118.086.695	0,269	97.042.255

Lanjutan Tabel 4.40
IRR Alternatif 3

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 22 %	PV 22 % (Rp)	P/F 25 %	PV 25 % (Rp)
6	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,262	94.447.735	0,207	74.664.520
7	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,209	75.565.395	0,159	57.439.790
8	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,167	60.466.730	0,122	44.178.910
9	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,134	48.358.970	0,094	33.981.005
10	637.500.000	331.150.000	360.350.000	0,107	38.701.590	0,072	26.125.375
				NPV =	53.809.609	NPV =	- 118.798.041

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 22 % = 53.809.609

NPV 25 % = - 118.798.041

Didapatkan IRR 22,93 %

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena IRR 22,93 % > 6,75 % Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Tabel 4.41
Sensitivitas Alternatif 3 *Benefit* turun 10 % dan *Cost* Tetap

n	Benefit	Cost	Benefit - Cost	P/F 12 %	PV 12 %	P/F 15 %	PV 15 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,892	216.617.540	0,869	210.964.960
2	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,797	193.400.720	0,756	183.429.860
3	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,711	172.682.680	0,657	159.509.500
4	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,635	154.172.300	0,571	138.718.680
5	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,567	137.651.240	0,497	120.620.720
6	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,506	122.901.160	0,432	104.875.980
7	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,452	109.727.980	0,375	91.193.340
8	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,403	97.986.140	0,326	79.305.940
9	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,360	87.481.560	0,284	68.971.180
10	573.750.000	331.150.000	242.600.000	0,322	78.117.200	0,247	59.970.720
				NPV =	137.918.454	NPV =	- 15.259.186

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 12 % = 137.918.454

NPV 15 % = - 15.259.186

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 14,7\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 14,7\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Kondisi ketika *Benefit* tetap dan *Cost* naik 10 %

Tabel 4.42

Sensitivitas Alternatif 3 *Benefit* tetap dan *Cost* Naik 10 %

n	Benefit	Cost	Benefit - Cost	P/F	PV 15 %	P/F	PV 18 %
				15 %		18 %	
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,869	237.605.156	0,848	231.703.280
2	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,756	206.592.984	0,718	196.182.730
3	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,657	179.652.013	0,609	166.400.115
4	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,571	156.235.773	0,516	140.989.260
5	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,497	135.852.442	0,437	119.403.695
6	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,432	118.119.491	0,370	101.096.950
7	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,375	102.709.037	0,314	85.795.790
8	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,326	89.320.522	0,260	72.680.510
9	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,284	77.680.711	0,226	61.751.110
10	637.500.000	364.265.000	273.235.000	0,247	67.543.692	0,191	52.187.885
				NPV		NPV	
				=	138.491.752	=	4.628.741

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 15 % = 138.491.752

NPV 18 % = - 4.628.741

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 17,9\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 17,9\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka layak

Kondisi ketika *Benefit* naik 10 % tetap dan *Cost* Tetap

Tabel 4.43

Sensitivitas Alternatif 3 *Benefit* naik 10 % dan *Cost* Tetap

n	<i>Benefit</i> (Rp)	<i>Cost</i> (Rp)	B - C (Rp)	P/F 22 %	PV 22 %	P/F 25 %	PV 25 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,800	296.080.000	0,769	284.680.920
2	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,640	236.864.000	0,592	218.988.170
3	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,512	189.491.200	0,455	168.469.520
4	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,410	151.592.960	0,350	129.572.010
5	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,328	121.281.770	0,269	99.667.930
6	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,262	97.003.210	0,207	76.684.720
7	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,210	77.609.970	0,159	58.993.940
8	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,168	62.102.780	0,123	45.374.260
9	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,134	49.667.420	0,094	34.900.430
10	701.250.000	331.150.000	370.100.000	0,107	39.748.740	0,073	26.832.250
				NPV		NPV	
				=	88.621.984	=	88.655.916

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 22 % = 88.621.984

NPV 25 % = -88.655.916

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

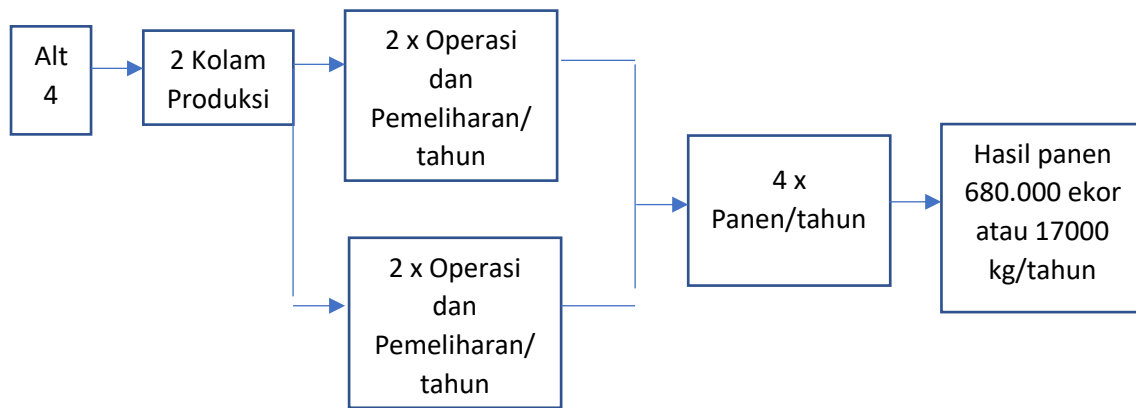
Didapatkan $i = 23,5 \%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 23,5 \% > 6,75 \%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

4.10.4 Alternatif 4

Berikut ketentuan dari alternatif 4 :

1. Kondisi rencana semua kolam produksi, U_{CI} operasi normal 2 kali panen
2. 2 kali Panen di kolam C dan 2 kali panen di kolam D



Gambar 4.16 Keterangan Alternatif 4
Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.44
Cost Operasi dan Pemeliharaan Alternatif 4

No	Kebutuhan Produksi	Volume	n	Harga satuan	Biaya
Cost Operasi dan Pemeliharaan / tahun					
1	Pengeringan & Pembersihan	4	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 4.000.000,00
2	Biaya biosecurity	4	paket	Rp 1.000.000,00	Rp 4.000.000,00
3	Biaya benur (100 ekor/m ²)	680.000	ekor	Rp 40,00	Rp 27.200.000,00
4	Biaya pakan (1.5 kg/m ²)	10.200	kg	Rp 15.000,00	Rp 153.000.000,00
5	Biaya probiotik + sterilisasi	4	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 100.000.000,00
6	Biaya solar + listrik	4	paket	Rp 25.000.000,00	Rp 100.000.000,00
7	Biaya teknis	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
8	Biaya tenaga pakan	1	org/bln	Rp 2.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Total O & P					Rp 428.200.000,00/th
Cost Pembangunan (usia guna 10 tahun)					
1	Pembangunan Tambak				Rp 1.232.820.065,71

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.45
Net Benefit Alternatif 4

No.	HASIL USAHA	Volume	Satuan	Harga satuan	Biaya
1	Hasil penjualan (<i>Benefit</i>)	17.000	kg	Rp 50.000,00	Rp 850.000.000,00/th
BIAYA PRODUKSI					
2	Biaya Produksi (<i>Cost</i>)				Rp 428.200.000,00
LABA USAHA					Rp 421.800.000,00/th

Sumber : Perhitungan 2019

Tabel 4.46
Suku Bunga Majemuk

n	$i = 6,75\%$
0	Rp 1.232.820.065,71
1	Rp 1.316.035.420,14

Lanjutan Tabel 4.46
Suku Bunga Majemuk

n	i = 6,75 %
2	Rp 1.404.867.811,00
3	Rp 1.499.696.388,24
4	Rp 1.600.925.894,45
5	Rp 1.708.988.392,33
6	Rp 1.824.345.108,81
7	Rp 1.947.488.403,65
8	Rp 2.078.943.870,90
9	Rp 2.219.272.582,19
10	Rp 2.369.073.481,48

Sumber : Perhitungan 2019

$$F = P(1 + i)^n$$

$$F = \text{Rp } 1.232.820.065,71 (1 + 0,0675)^{10}$$

$$= \text{Rp } 2.369.073.481,48$$

B/C Tahun ke 10

$$\text{PWB} = \text{Ab } (P/A, i, n)$$

$$= \text{Rp } 850.000.000,00 (P/A, 6.75, 10)$$

$$= \text{Rp } 850.000.000,00 (7,1)$$

$$= \text{Rp } 6.035.000.000,00$$

$$\text{PWC} = I + \text{Ac } (P/A, i, n)$$

$$= \text{Rp } 1.232.820.065,71 + \text{Rp } 428.200.000,00 (7,1)$$

$$= \text{Rp } 4.273.040.065,71$$

$$\text{BCR} = \frac{\text{PWB}}{\text{PWC}}$$

$$= \frac{\text{Rp } 6.035.000.000,00}{\text{Rp } 4.273.040.065,71}$$

$$= 1,41 > 1 \text{ (Layak)}$$

Payback Periode

$$\text{PBP} = \sum_{n=0}^k C f_t (FBP)_t \geq 0$$

$$= - I + \text{Ab } (P/A, i, n) - \text{Ac } (P/A, i, n)$$

$$= - \text{Rp } 1.232.820.065 + \text{Rp } 850.000.000(P/A, 6.75\%, n) - \text{Rp } 428.200.000 (P/A, 6.75\%, n)$$

Hasil Perhitungan dapat dilihat seperti pada Tabel 4.47

Tabel 4.47

Payback Periode Investasi Alternatif 4

n	Cost	Benefit	(P/A,i,n)	$\sum_{n=0}^k Cf_t (FBP)_t$
0	-Rp 1.232.820.066			
1	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	0,937	-Rp 837.677.825,71
2	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	1,814	-Rp 467.527.235,71
3	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	2,636	-Rp 120.754.910,71
4	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	3,407	Rp 204.115.449,29
5	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	4,128	Rp 508.412.514,29
6	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	4,804	Rp 793.591.494,29
7	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	5,438	Rp 1.060.749.069,29
8	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	6,031	Rp 1.311.024.099,29
9	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	6,587	Rp 1.545.502.719,29
10	Rp 428.200.000	Rp 850.000.000	7,108	Rp 1.765.207.794,29

Sumber : Perhitungan 2019

Pada tahun ke 3 = -Rp 120.754.910,71

Pada tahun ke 4 = Rp 204.115.449,29

Di cari ketika *cash flow* = 0

Dengan cara interpolasi didapatkan n = 3,5 tahun < 10 tahun (layak)

Net Present value

$$NPV = (Cf_1/1+i) + (Cf_2/(1+i)^2) + (Cf/(1+i)^3) + \dots + (Cf/(1+i)^t) - C_0$$

$$NPV = (Cf \times P/A, i, t) - C_0$$

$$= (Cf \times P/A, 6,75\%, 10) - C_0$$

$$= (Rp 421.800.000,00 \times 7,10725) - Rp 1.232.820.065,00$$

$$NPV = Rp 1.761.959.934,29 > 0 \text{ maka dikatakan layak}$$

Tabel 4.48

IRR Alternatif 4

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 25 %	PV 25 % (Rp)	P/F 30 %	PV 30 % (Rp)
-	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,769	324.448.560	0,740	312.132.000
2	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,592	249.579.060	0,549	231.568.200
3	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,455	192.003.360	0,406	171.250.800
4	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,350	147.672.180	0,301	126.961.800
5	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,269	113.590.740	0,223	94.061.400

Lanjutan Tabel 4.48
IRR Alternatif 4

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 25 %	PV 25 % (Rp)	P/F 30 %	PV 30 % (Rp)
6	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,207	87.396.960	0,165	69.597.000
7	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,159	67.234.920	0,122	51.459.600
8	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,123	51.712.680	0,091	38.383.800
9	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,094	39.775.740	0,067	28.260.600
10	850.000.000	428.200.000	421.800.000	0,073	30.580.500	0,050	21.090.000
				NPV		NPV	-
				=	71.174.634	=	88.054.866

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 25 % = 71.174.634

NPV 30 % = - 88.054.866

Didapatkan IRR 27,2 %

- Karena IRR 27,2 % > 6,75 % Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Analisa Sensitivitas

Tabel 4.49
Sensitivitas Alternatif 4 *Benefit* turun 10 % dan *Cost* Tetap

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 20%	PV 20 %	P/F 22 %	PV 22 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,8197	276.074.960	0,800	269.440.000
2	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,6719	226.295.920	0,640	215.552.000
3	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,5507	185.475.760	0,512	172.441.600
4	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,4514	152.031.520	0,410	137.953.280
5	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,3700	124.616.000	0,328	110.369.360
6	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,3033	102.151.440	0,262	88.275.280
7	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,2486	83.728.480	0,210	70.626.960
8	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,2038	68.639.840	0,168	56.515.040
9	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,1670	56.245.600	0,134	45.198.560
10	765.000.000	428.200.000	336.800.000	0,1369	46.107.920	0,107	36.172.320
				NPV			-
				=	88.547.374	NPV =	30.275.666

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 20 % = 88.547.374

NPV 22 % = - 30.275.666

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 21,5\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 21,5\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Kondisi ketika *Benefit* tetap dan *Cost* naik 10 %

Tabel 4.50

Sensitivitas Alternatif 4 *Benefit* tetap dan *Cost* Naik 10 %

Tahun	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 22%	PV 22 %	P/F 25 %	PV 25 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,800	303.184.000	0,769	291.511.416
2	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,640	242.547.200	0,592	224.242.466
3	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,512	194.037.760	0,455	172.511.696
4	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,410	155.230.208	0,350	132.680.898
5	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,328	124.191.746	0,269	102.059.314
6	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,262	99.330.658	0,207	78.524.656
7	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,210	79.472.106	0,159	60.409.412
8	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,168	63.592.844	0,123	46.462.948
9	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,134	50.859.116	0,094	35.737.814
10	850.000.000	471.020.000	378.980.000	0,107	40.702.452	0,073	27.476.050
				NPV		NPV	
				=	120.328.024	=	61.203.396

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 22 % = 120.328.024

NPV 25 % = - 61.203.396

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 23,9\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 23,9\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

Kondisi ketika *Benefit* naik 10 % tetap dan *Cost* Tetap

Tabel 4.51

Sensitivitas Alternatif 4 *Benefit* naik 10 % dan *Cost* Tetap

n	Benefit (Rp)	Cost (Rp)	B - C (Rp)	P/F 30 %	PV 30 %	P/F 35 %	PV 35 %
0	-	1.232.820.066	1.232.820.066	1	1.232.820.066	1	1.232.820.066
1	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,741	375.538.800	0,7140	361.855.200
2	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,5490	278.233.200	0,5100	258.468.000
3	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,4060	205.760.800	0,3600	182.448.000
4	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,3010	152.546.800	0,2600	131.768.000
5	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,2230	113.016.400	0,1860	94.264.800
6	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,1650	83.622.000	0,1330	67.404.400
7	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,1220	61.829.600	0,0950	48.146.000
8	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,0910	46.118.800	0,0680	34.462.400
9	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,0670	33.955.600	0,0450	22.806.000
10	935.000.000	428.200.000	506.800.000	0,0500	25.340.000	0,0350	17.738.000
				NPV		NPV	
				=	143.141.934	=	13.459.266

Sumber : Perhitungan 2019

NPV 30 % = 143.141.934

NPV 35 % = - 13.459.266

Dicari NPV = 0 dengan cara interpolasi

Didapatkan $i = 34,6\%$

- Tingkat suku bunga pinjaman Bank Indonesia mei 2016 : 6,75 %
- Karena $i = 34,6\% > 6,75\%$ Tingkat suku bunga maka dikatakan layak

4.10.5 Rekapitulasi Alternatif

Tabel 4.52

Rekapitulasi Alternatif

No	Keterangan	B-C (Rp)	B/C	Payback Periode (tahun)	IRR (%)	NPV (Rp)
1	Alternatif 1	Rp203.000.000,00	1,16	6,6	14,88	418.951.684,29
2	Alternatif 2	Rp 203.000.000,00	1,07	8,1	10,29	209.951.684,29
3	Alternatif 3	Rp 306.350.000,00	1,26	5,1	22,94	942.264.934,29
4	Alternatif 4	Rp 421.800.000,00	1,41	3,5	27,23	1.761.959.934,29

Sumber : Perhitungan 2019

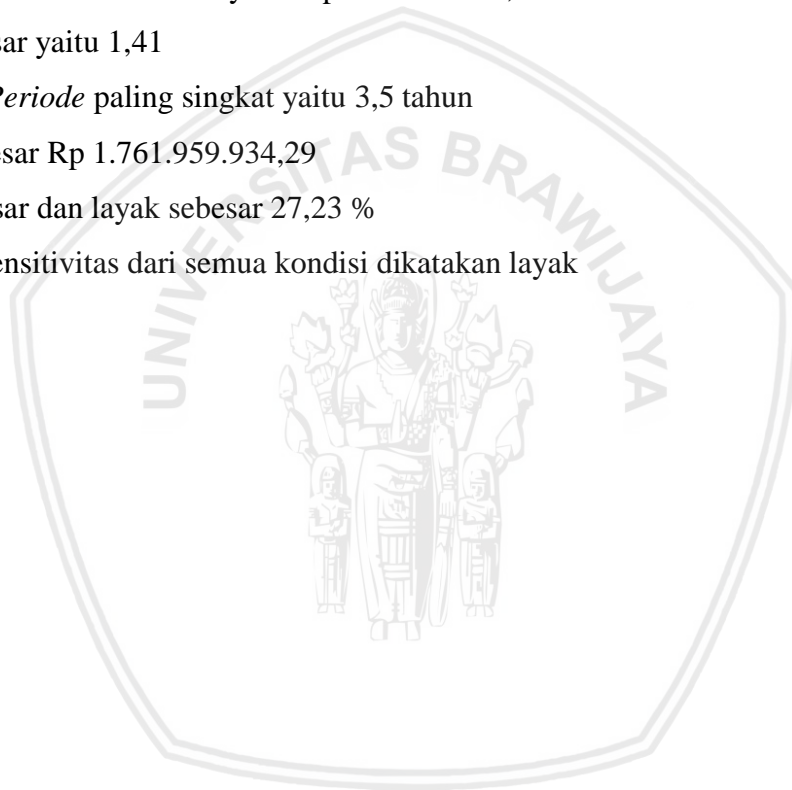
Tabel 4.53
Rekapitulasi Analisa Sensitivitas Alternatif

No	Keterangan	<i>Benefit</i> turun 10 %	<i>Benefit</i> tetap	<i>Benefit</i> naik 10 %
		<i>Cost</i> Tetap	<i>Cost</i> Naik 10 %	<i>Cost</i> Tetap
1	Alternatif 1	9 %	11,79 %	20,32 %
2	Alternatif 2	4,95 %	7,52 %	15,13 %
3	Alternatif 3	14,7 %	17,9 %	23,5 %
4	Alternatif 4	21,49 %	23,99 %	34,57 %

Sumber : Perhitungan 2019

Dari semua alternatif, alternatif terbaik adalah alternatif 4 karena :

1. Memiliki nilai B-C terbesar yaitu Rp 421.800.000,00
2. B/C terbesar yaitu 1,41
3. *Payback Periode* paling singkat yaitu 3,5 tahun
4. NPV terbesar Rp 1.761.959.934,29
5. IRR terbesar dan layak sebesar 27,23 %
6. Analisa Sensitivitas dari semua kondisi dikatakan layak



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang penulis menyimpulkan :

1. Total Luas Kolam Tambak Udang Vannamei 5.950 m², dibagi menjadi 2 petakan sama rata dengan 2.800 m² telah terpasang instalasi dan telah beroperasi. Sedangkan sisa 2.800 m² telah dibangun tanggul namun belum terpasang instalasi dan belum operasi.
2. Jumlah Benur Udang Vannamei yang dapat dibudidayakan 100 ekor/m². Dengan luasan kolam produksi beroperasi 1.700 m² benur yang di budidayakan 170.000 ekor satu kali panen. Pertumbuhan Udang Vannamei dari benur hingga siap panen selama 4 bulan, dimana dalam satu tahun dilakukan 2 kali panen dan terdapat massa bero selama 2 bulan.
3. - Besar Anggaran Investasi Pembangunan Tambak Udang Vannamei untuk 1 kolam produksi adalah Rp 1.023.820.065. Biaya Operasi dan Pemeliharaan setahun dengan 2 kali panen Rp 234.500.000,00 per tahun.
-Besar Anggaran Investasi Pembangunan Tambak Udang Vannamei untuk 2 kolam produksi adalah Rp1.232.820.065,71. Biaya Operasi dan Pemeliharaan setahun dengan 2 kali panen 2 kolam tambak panen Rp428.200.000,00 per tahun.
4. - Besar Manfaat Tambak Udang Vannamei untuk 1 kolam produksi dengan 2 kali panen adalah Rp437.500.000,00
-Besar Manfaat Tambak Udang Vannamei untuk 2 kolam produksi 2 kali panen di 2 kolam tambak adalah Rp850.000.000,00
5. Dari semua Alternatif tersebut, penulis merekomendasikan Alternatif 4 dengan 2 kolam produksi 2 kali panen tiap kolam. Dikarenakan Keuntungan bersih tiap tahun terbesar yaitu Rp 421.800.000,00 , *payback periode* singkat yaitu 3,5 tahun, B/C sebesar 1,41 , NPV Rp 1.761.959.934,29, *Internal Rate of Return* 27,23 % , dan Analisa Sensitivitas dari semua kondisi layak.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang di buat, penulis memberikan beberapa saran diantaranya yaitu :

1. Walaupun aliran kas yang diestimasi cukup besar tetapi hal ini masih berupa proyeksi. Sehingga dalam pelaksanaan mungkin terjadi hal di luar perhitungan.
2. Harapannya kedepan penulis sangat mendukung apabila instansi mengembangkan dan menambahkan petakan kolam produksi dikarenakan setelah dilakukan analisa kelayakan ekonomi layak untuk dikembangkan.



DAFTAR PUSTAKA

Adhi Suyanto, dkk. 2001. *Ekonomi Teknik Proyek Sumberdaya Air*. Jakarta : Masyarakat Hidrologi Indonesia.

Amri K, dkk. 2008. *Budidaya Udang Vaname Secara Intensif, Semi Intensif, dan Tradisional*. Jakarta : Gramedia.

Lampiran Peraturan Menteri PUPR, *tentang eksploitasi dan pemeliharaan tambak*.

M Giatman,. 2006. *Ekonomi Teknik*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2002 *Tentang Usaha Perikanan*.

Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No.41/2001.

Peraturan Menteri Kelautan DAN Perikanan Republik Indonesia Nomor 75/Permen-KP/2016 *Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (Penaues Monodon) Dan Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei)*.

Triatmodjo, B. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta.

WWF Indonesia. (2014). *Budidaya Udang Vannamei*. Jakarta: PT Maginate Kreasindo.