

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengambilan Data

Pengambilan data terdiri dari kronologis pengambilan data dan data yang diuraikan sebagai berikut.

4.1.1 Kronologis Pengambilan Data

Kronologis pengambilan data ini dimulai tahap persiapan yakni mengumpulkan materi-materi pendukung analisa *cost and benefit* dari buku dan Internet, membuat dan mengajukan surat kepada Instansi yang menjadi sumber data seperti Instansi Satuan Kerja Non Vertikal Tertentu Air Tanah dan Air Baku Nusa Tenggara II Provinsi Nusa Tenggara Timur terkait data debit sumur bor dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II (BWS NT II) terkait data klimatologi, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Lasiana Kupang terkait data klimatologi, dan wawancara Petani pemilik lahan pertanian di Desa Kuanheun terkait data Pola tata tanam dan luas lahan eksisting dan berbagai informasi sebagai pelengkap kebutuhan analisa ini.

4.1.2 Data

Data-data yang akan dianalisis sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data

No.	Data	Uraian
1.	Debit sumur bor	4.46 liter/detik
2.	RAB Sumur bor dan JIAT	Rp. 1.362.731.000,00
3.	Wawancara :	
	a. Tujuan utama permohonan sumur bor	a. Untuk Persawahan
	b. Produktivitas sawah	b. 2 ton/ha
	c. Harga gabah kering	c. Rp. 4.000,00/kg
	d. Harga bibit padi	d. Rp. 10.000,00/kg
	e. Luas lahan fungsional	e. 8 Ha
	f. Jenis tanaman	f. Padi

g. Operasional dan pemeliharaan	g. Pekerja merupakan kelompok tani, tidak menggunakan tenaga kerja tambahan
h. Sumber air	h. Tadah Hujan

Sumber : Desa Kuanheun, Kec. Amabi Oefeto

4.2 Analisa

4.2.1 Penentuan Kriteria Dampak Irigasi

Jaringan Irigasi Air tanah (JIAT) dari sumur bor akan dimanfaatkan pada lahan pertanian yang merupakan sasaran utama di Desa Kuanheun. Jika curah hujan rendah, para petani membutuhkan sistem irigasi untuk mengairi sawah. Sistem irigasi tersebut harus didukung dengan ketersediaan air yang cukup. Salah satu solusi dari permasalahan ketersediaan air untuk irigasi adalah keberadaan air tanah. Para petani mendapat bantuan sumur bor kemudian air sumur ditampung dalam reservoir 70 m³. Air tampungan dalam reservoir yang kemudian akan dialirkan pada box-box bagi dan dimanfaatkan ke sawah-sawah yang ada. Sehingga kriteria dampak dari irigasi yang akan menjadi fokus analisa adalah pertanian.

4.2.2 Identifikasi Efek (Biaya Dan Manfaat)

Identifikasi biaya (*cost*) meliputi nilai proyek (RAB pemboran dan JIAT) sudah termasuk biaya persiapan, dan Biaya Operasional dan Pemeliharaan (OP). Pada identifikasi manfaat (*benefit*) yakni biaya produksi (biaya hasil panen yang diperoleh dari luas lahan layanan sumur (ha), produktivitas sawah di daerah (ton/ha), dan harga gabah kering (Rp./ton)) dikurangi dengan biaya Tenaga Kerja (TK) dan Harga bibit (Rp./ton). Nilai *benefit* yang dipakai merupakan sasaran utama karena jenis tanaman yang memanfaatkan sumur bor dan JIAT yakni padi. Proyek Sumur Bor dan JIAT menggunakan *Solar Cell* sehingga biaya Operasional dan Pemeliharaan (OP) rutin sama dengan nol Rp.0 dan sudah ditambahkan dalam biaya proyek (modal).

4.2.3 Kuantifikasi Biaya Dan Manfaat

Kuantifikasi biaya (*cost*) dan manfaat (*benefit*) adalah sebagai berikut :

1) Kuantifikasi biaya (*cost*)

RAB Sumur Bor dan JIAT = Rp. 1.362.731.000,00

Perhitungan biaya dengan 2 kali masa tanam yakni 1 kali tanam pada musim panas (Maret-November) dan 1 kali tanam pada musim hujan (Desember-Februari), sebagai berikut :

1. Untuk 3.7 ha (kondisi musim panas – Maret s/d November)
 - = Jumlah bibit per hektar x Luas lahan layanan sumur x Harga bibit padi
 - = 0.025 ton/ha x 3.7 ha x Rp.10.000.000,00/ton
 - = Rp. 929.166,67
2. Untuk 8 ha (kondisi musim hujan – Desember s/d Februari)
 - = Jumlah bibit per hektar x Luas lahan layanan sumur x Harga bibit padi
 - = 0.025 ton/ha x 8 ha x Rp. 10.000.000,00/ton
 - = Rp. 2.000.000,00

Total biaya (*cost*) per tahun 2 kali tanam :

- = Rp. 929.166,67 + Rp. 2.000.000,00
- = Rp. 2.929.166,67

Perhitungan biaya dengan 3 kali masa tanam yakni 2 kali tanam pada musim panas dan 1 kali tanam pada musim hujan, sebagai berikut :

1. Untuk 3.7 ha (kondisi musim panas – Maret s/d November)
 - = Jumlah bibit per hektar x Luas lahan layanan sumur x Harga bibit padi x Jumlah masa tanam
 - = 0.025 ton/ha x 3.7 ha x Rp.10.000.000,00/ton x 2
 - = Rp. 1.858.333,33
3. Untuk 8 ha (kondisi musim hujan – Desember s/d Februari)
 - = Jumlah bibit per hektar x Luas lahan layanan sumur x Harga bibit padi x Jumlah masa tanam
 - = 0.025 ton/ha x 8 ha x Rp. 10.000.000,00/ton
 - = Rp. 2.000.000,00

Total biaya (*cost*) per tahun 3 kali tanam :

- = Rp. 1.858.333,33 + Rp. 2.000.000,00
- = Rp. 3.858.333,33

2) Kuantifikasi manfaat (*benefit*)

Manfaat dengan 2 kali masa tanam yakni 1 kali tanam pada musim panas dan 1 kali tanam pada musim hujan, sebagai berikut :

1. Untuk 3.7 ha (kondisi musim panas – Maret s/d November)
 - = Luas lahan layanan sumur x Produktivitas sawah x Harga gabah kering
 - = 3.7 ha x 2 ton/ha x Rp. 4.000.000,00/ton
 - = Rp. 29.733.333,33

2. Untuk 8 ha (kondisi musim hujan – Desember s/d Februari)

$$\begin{aligned} &= \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Produktivitas sawah} \times \text{Harga gabah kering} \\ &= 8 \text{ ha} \times 2 \text{ ton/ha} \times \text{Rp. } 4.000.000,00/\text{ton} \\ &= \text{Rp. } 64.000.000,00 \end{aligned}$$

Total manfaat (*benefit*) per tahun 2 kali tanam :

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 29.733.333,33 + \text{Rp. } 64.000.000,00 \\ &= \text{Rp. } 93.733.333,33 \end{aligned}$$

Manfaat dengan 3 kali masa tanam yakni 2 kali tanam pada musim panas dan

1 kali tanam pada musim hujan, sebagai berikut :

1. Untuk 3.7 ha (kondisi musim panas – Maret s/d November)

$$\begin{aligned} &= \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Produktivitas sawah} \times \text{Harga gabah kering} \times \\ &\quad \text{Jumlah masa tanam} \\ &= 3.7 \text{ ha} \times 2 \text{ ton/ha} \times \text{Rp. } 4.000.000,00/\text{ton} \times 2 \\ &= \text{Rp. } 59.466.666,67 \end{aligned}$$

2. Untuk 8 ha (kondisi musim hujan – Desember s/d Februari)

$$\begin{aligned} &= \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Produktivitas sawah} \times \text{Harga gabah kering} \\ &= 8 \text{ ha} \times 2 \text{ ton/ha} \times \text{Rp. } 4.000.000,00/\text{ton} \\ &= \text{Rp. } 64.000.000,00 \end{aligned}$$

Total manfaat (*benefit*) per tahun 3 kali tanam :

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 59.466.666,67 + \text{Rp. } 64.000.000,00 \\ &= \text{Rp. } 123.466.666,67 \end{aligned}$$

4.2.4 Penentuan Skala Waktu

Penentuan skala waktu sesuai dengan Umur Rencana (UR) yakni 25 tahun rancangan pada sumur bor dan Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT). Dengan awal pembangunan pada tahun 2012.

4.2.5 *Discount Rate* (DR)

Discount Rate (DR) yang digunakan adalah nilai suku bunga pada tahun 2012 sebesar 10%. Besaran suku bunga dikutip dari PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk.

4.2.6 *Discount Factor* (DF)

Berikut perhitungan *Discount Factor* (DF) :

$$\text{DF tahun ke-1} = \frac{1}{(1+10\%)^1} = \frac{1}{1.10} = 0.9091$$

Perhitungan hingga tahun ke-25 seperti tabel berikut :

Tabel 4.2 *Discount Factor (DF)*

Tahun	DF	Tahun	DF
1	0.9091	14	0.2633
2	0.8264	15	0.2394
3	0.7513	16	0.2176
4	0.6830	17	0.1978
5	0.6209	18	0.1799
6	0.5645	19	0.1635
7	0.5132	20	0.1486
8	0.4665	21	0.1351
9	0.4241	22	0.1228
10	0.3855	23	0.1117
11	0.3505	24	0.1015
12	0.3186	25	0.0923
13	0.2897		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.7 *Present Value (PV), Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Break Even Point (BEP)*

Dalam analisa *Cost and Benefit* disesuaikan dengan riwayat pembangunan proyek. Proyek dimulai dengan membangun sumur bor tahun 2012, kemudian pembangunan Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) tahun 2017. Sehingga *benefit* akan diterima oleh para petani pada tahun 2018 sesudah seluruh pembangunan selesai. Berikut perhitungan analisa *cost and benefit* :

4.2.7.1 *Present Value (PV)*

Berikut perhitungan *Present Value (PV)* 2 kali masa tanam :

$$\begin{aligned}\text{PV cost tahun ke-1} &= \text{Rp. } 2.929.166.67 \times 0.9091 \\ &= \text{Rp. } 2.662.878.79\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{PV benefit tahun ke-7} &= \text{Rp. } 93.733.333,33 \times 0.9091 \\ &= \text{Rp. } 85.212.121,21\end{aligned}$$

Perhitungan PV selanjutnya seperti tabel berikut :

Tabel 4.3 *Present Value* (PV) 2 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	PV Cost (Rp.)	Benefit (Rp.)	DF 10%	PV Benefit (Rp.)
	a	b	c	d	(c x d)	e	f	(e x f)
2012	1	1,362,731,000.00	2,929,166.67	0.9091	2,662,878.79			
2013	2		2,929,166.67	0.8264	2,420,798.90			
2014	3		2,929,166.67	0.7513	2,200,726.27			
2015	4		2,929,166.67	0.6830	2,000,660.25			
2016	5		2,929,166.67	0.6209	1,818,782.04			
2017	6		2,929,166.67	0.9091	2,662,878.79			
2018	7		2,929,166.67	0.8264	2,420,798.90	93,733,333.33	0.9091	85,212,121.21
2019	8		2,929,166.67	0.7513	2,200,726.27	93,733,333.33	0.8264	77,465,564.74
2020	9		2,929,166.67	0.6830	2,000,660.25	93,733,333.33	0.7513	70,423,240.67
2021	10		2,929,166.67	0.6209	1,818,782.04	93,733,333.33	0.6830	64,021,127.88
2022	11		2,929,166.67	0.5645	1,653,438.22	93,733,333.33	0.6209	58,201,025.35
2023	12		2,929,166.67	0.5132	1,503,125.65	93,733,333.33	0.5645	52,910,023.04
2024	13		2,929,166.67	0.4665	1,366,477.87	93,733,333.33	0.5132	48,100,020.95
2025	14		2,929,166.67	0.4241	1,242,252.61	93,733,333.33	0.4665	43,727,291.77
2026	15		2,929,166.67	0.3855	1,129,320.55	93,733,333.33	0.4241	39,752,083.43
2027	16		2,929,166.67	0.3505	1,026,655.05	93,733,333.33	0.3855	36,138,257.66
2028	17		2,929,166.67	0.3186	933,322.77	93,733,333.33	0.3505	32,852,961.51
2029	18		2,929,166.67	0.2897	848,475.25	93,733,333.33	0.3186	29,866,328.65
2030	19		2,929,166.67	0.2633	771,341.13	93,733,333.33	0.2897	27,151,207.86
2031	20		2,929,166.67	0.2394	701,219.21	93,733,333.33	0.2633	24,682,916.24
2032	21		2,929,166.67	0.2176	637,472.01	93,733,333.33	0.2394	22,439,014.76
2033	22		2,929,166.67	0.1978	579,520.01	93,733,333.33	0.2176	20,399,104.33
2034	23		2,929,166.67	0.1799	526,836.37	93,733,333.33	0.1978	18,544,640.30
2035	24		2,929,166.67	0.1635	478,942.16	93,733,333.33	0.1799	16,858,763.91
2036	25		2,929,166.67	0.1486	435,401.96	93,733,333.33	0.1635	15,326,149.01
(PV Cost + b) =					1,398,772,493.31	Total PV Benefit =		784,071,843.27

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berikut perhitungan *Present Value* (PV) 3 kali masa tanam :

$$\begin{aligned} \text{PV cost tahun ke-1} &= \text{Rp. } 3.858.333.33 \times 0.9091 &= \text{Rp. } 3.507.575,76 \\ \text{PV benefit tahun ke-7} &= \text{Rp. } 123.466.666,67 \times 0.9091 &= \text{Rp. } 112.242.424,24 \end{aligned}$$

Perhitungan PV selanjutnya seperti tabel berikut :

Tabel 4.4 *Present Value* (PV) 3 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	PV Cost (Rp.)	Benefit (Rp.)	DF 10%	PV Benefit (Rp.)
	a	b	c	d	(c x d)	e	f	(e x f)
2012	1	1,362,731,000.00	3,858,333.33	0.9091	3,507,575.76			
2013	2		3,858,333.33	0.8264	3,188,705.23			
2014	3		3,858,333.33	0.7513	2,898,822.94			
2015	4		3,858,333.33	0.6830	2,635,293.58			
2016	5		3,858,333.33	0.6209	2,395,721.44			
2017	6		3,858,333.33	0.9091	3,507,575.76			
2018	7		3,858,333.33	0.8264	3,188,705.23	123,466,666.67	0.9091	112,242,424.24
2019	8		3,858,333.33	0.7513	2,898,822.94	123,466,666.67	0.8264	102,038,567.49
2020	9		3,858,333.33	0.6830	2,635,293.58	123,466,666.67	0.7513	92,762,334.08
2021	10		3,858,333.33	0.6209	2,395,721.44	123,466,666.67	0.6830	84,329,394.62
2022	11		3,858,333.33	0.5645	2,177,928.58	123,466,666.67	0.6209	76,663,086.02
2023	12		3,858,333.33	0.5132	1,979,935.07	123,466,666.67	0.5645	69,693,714.56
2024	13		3,858,333.33	0.4665	1,799,940.98	123,466,666.67	0.5132	63,357,922.33
2025	14		3,858,333.33	0.4241	1,636,309.98	123,466,666.67	0.4665	57,598,111.21
2026	15		3,858,333.33	0.3855	1,487,554.53	123,466,666.67	0.4241	52,361,919.28
2027	16		3,858,333.33	0.3505	1,352,322.30	123,466,666.67	0.3855	47,601,744.80
2028	17		3,858,333.33	0.3186	1,229,383.90	123,466,666.67	0.3505	43,274,313.46
2029	18		3,858,333.33	0.2897	1,117,621.73	123,466,666.67	0.3186	39,340,284.96
2030	19		3,858,333.33	0.2633	1,016,019.76	123,466,666.67	0.2897	35,763,895.42
2031	20		3,858,333.33	0.2394	923,654.32	123,466,666.67	0.2633	32,512,632.20
2032	21		3,858,333.33	0.2176	839,685.75	123,466,666.67	0.2394	29,556,938.36
2033	22		3,858,333.33	0.1978	763,350.68	123,466,666.67	0.2176	26,869,943.97
2034	23		3,858,333.33	0.1799	693,955.16	123,466,666.67	0.1978	24,427,221.79
2035	24		3,858,333.33	0.1635	630,868.33	123,466,666.67	0.1799	22,206,565.26
2036	25		3,858,333.33	0.1486	573,516.66	123,466,666.67	0.1635	20,187,786.60
(PV Cost + b) =					1,410,205,285.64	Total PV Benefit =		1,032,788,800.66

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan *Present Value* (PV) pada 2 kali musim tanam dan 3 kali musim tanam bernilai positif, ini menunjukkan bahwa nilai uang saat ini sama dengan nilai uang yang akan datang yakni untuk tahun ke 25 yang akan bertambah hingga menghasilkan nilai positif sesuai dengan *Discount Factor* pada tahun tersebut.

4.2.7.2 Net Present Value (NPV)

Perhitungan *Net Present Value* (NPV) tahunan dengan 2 kali musim tanam :

$$\begin{aligned}\text{NPV tahun ke-1} &= \text{Rp. } 0 - \text{Rp. } 2.662.878.79 \\ &= \text{Rp. } (2.662.878,79)\end{aligned}$$

Net Present Value (NPV) tahunan dengan 3 kali musim tanam :

$$\begin{aligned}\text{NPV tahun ke-1} &= \text{Rp. } 0 - \text{Rp. } 3.507.575.76 \\ &= \text{Rp. } (3.507.575,76)\end{aligned}$$

Perhitungan NPV untuk 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam selanjutnya seperti tabel berikut :

Tabel 4.5 *Net Present Value* (NPV) Untuk 2 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	NPV (Rp.)	Kesimpulan
	a	b	c	d = (b - c)	
2012	1	-	2,662,878.79	(2,662,878.79)	NPV<0
2013	2	-	2,420,798.90	(2,420,798.90)	NPV<0
2014	3	-	2,200,726.27	(2,200,726.27)	NPV<0
2015	4	-	2,000,660.25	(2,000,660.25)	NPV<0
2016	5	-	1,818,782.04	(1,818,782.04)	NPV<0
2017	6	-	2,662,878.79	(2,662,878.79)	NPV<0
2018	7	85,212,121.21	2,420,798.90	82,791,322.31	NPV>0
2019	8	77,465,564.74	2,200,726.27	75,264,838.47	NPV>0
2020	9	70,423,240.67	2,000,660.25	68,422,580.42	NPV>0
2021	10	64,021,127.88	1,818,782.04	62,202,345.84	NPV>0
2022	11	58,201,025.35	1,653,438.22	56,547,587.13	NPV>0
2023	12	52,910,023.04	1,503,125.65	51,406,897.39	NPV>0
2024	13	48,100,020.95	1,366,477.87	46,733,543.08	NPV>0
2025	14	43,727,291.77	1,242,252.61	42,485,039.16	NPV>0
2026	15	39,752,083.43	1,129,320.55	38,622,762.88	NPV>0
2027	16	36,138,257.66	1,026,655.05	35,111,602.62	NPV>0
2028	17	32,852,961.51	933,322.77	31,919,638.74	NPV>0
2029	18	29,866,328.65	848,475.25	29,017,853.40	NPV>0
2030	19	27,151,207.86	771,341.13	26,379,866.73	NPV>0
2031	20	24,682,916.24	701,219.21	23,981,697.03	NPV>0
2032	21	22,439,014.76	637,472.01	21,801,542.75	NPV>0
2033	22	20,399,104.33	579,520.01	19,819,584.32	NPV>0
2034	23	18,544,640.30	526,836.37	18,017,803.93	NPV>0
2035	24	16,858,763.91	478,942.16	16,379,821.75	NPV>0
2036	25	15,326,149.01	435,401.96	14,890,747.05	NPV>0
		784,071,843.27	1,398,772,493.31	(614,700,650.04)	NPV<0

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.6 *Net Present Value* (NPV) Untuk 3 Kali Masa Tanam

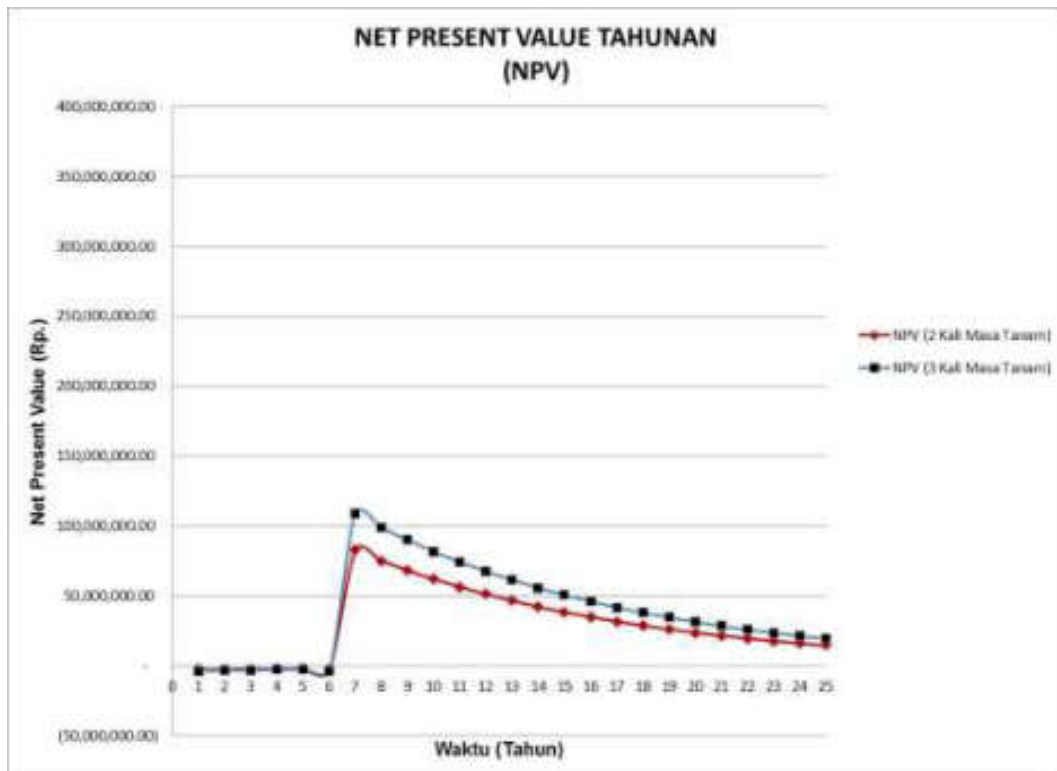
Tahun	Tahun Ke-	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	NPV (Rp.)	Kesimpulan
	a	b	c	d = (b - c)	
2012	1	-	3,507,575.76	(3,507,575.76)	NPV<0
2013	2	-	3,188,705.23	(3,188,705.23)	NPV<0
2014	3	-	2,898,822.94	(2,898,822.94)	NPV<0
2015	4	-	2,635,293.58	(2,635,293.58)	NPV<0
2016	5	-	2,395,721.44	(2,395,721.44)	NPV<0
2017	6	-	3,507,575.76	(3,507,575.76)	NPV<0
2018	7	112,242,424.24	3,188,705.23	109,053,719.01	NPV>0
2019	8	102,038,567.49	2,898,822.94	99,139,744.55	NPV>0
2020	9	92,762,334.08	2,635,293.58	90,127,040.50	NPV>0
2021	10	84,329,394.62	2,395,721.44	81,933,673.18	NPV>0
2022	11	76,663,086.02	2,177,928.58	74,485,157.44	NPV>0
2023	12	69,693,714.56	1,979,935.07	67,713,779.49	NPV>0
2024	13	63,357,922.33	1,799,940.98	61,557,981.36	NPV>0
2025	14	57,598,111.21	1,636,309.98	55,961,801.23	NPV>0
2026	15	52,361,919.28	1,487,554.53	50,874,364.76	NPV>0
2027	16	47,601,744.80	1,352,322.30	46,249,422.51	NPV>0
2028	17	43,274,313.46	1,229,383.90	42,044,929.55	NPV>0
2029	18	39,340,284.96	1,117,621.73	38,222,663.23	NPV>0
2030	19	35,763,895.42	1,016,019.76	34,747,875.66	NPV>0
2031	20	32,512,632.20	923,654.32	31,588,977.87	NPV>0
2032	21	29,556,938.36	839,685.75	28,717,252.61	NPV>0
2033	22	26,869,943.97	763,350.68	26,106,593.28	NPV>0
2034	23	24,427,221.79	693,955.16	23,733,266.62	NPV>0
2035	24	22,206,565.26	630,868.33	21,575,696.93	NPV>0
2036	25	20,187,786.60	573,516.66	19,614,269.94	NPV>0
		1,032,788,800.66	1,410,205,285.64	(377,416,484.98)	NPV<0

(Sumber : Hasil Perhitungan)

NPV untuk 2 kali masa tanam = Rp. 784.071.843,27 – Rp. 1.398.772.493,31
= Rp. (614.700.650,04)

NPV untuk 3 kali masa tanam = Rp. 1.032.788.880,66 – Rp. 1.410.205.285,64
= Rp. (377.416.484,98)

Net Present Value (NPV) untuk 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam menunjukkan bahwa nilai NPV < 0, sehingga perlu diadakan perluasan lahan dan pengoptimalisasian potensi lahan yang ada sehingga NPV yang dihasilkan > 0. Berikut ini grafik NPV per tahun :



Gambar 4.1 Grafik *Net Present Value* (NPV) Per Tahun Dengan 2 Kali Masa Tanam Dan 3 Kali Masa Tanam

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.7.3 Internal Rate of Return (IRR)

Untuk mendapatkan IRR yang menghasilkan nilai NPV = 0 (nol) maka diperlukan i awal yang merupakan suku bunga yang dipakai pada awal analisa. i awal diketahui 10%, kemudian menghitung nilai NPV dari $i = 10\%$. Untuk nilai NPV = 0 (nol) atau NPV akan memotong sumbu 0 (nol), maka perlu dilakukan perhitungan nilai i coba-coba. Berikut ini perhitungan IRR untuk 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam :

Tabel 4.7 *Net Present Value* (NPV) Untuk 2 Kali Masa Tanam Dengan $i = 10\%$ Dan $i = 4\%$

Tahun	Tahun Ke-	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	B - C (Rp.)	Percobaan I		Percobaan II	
					DF	NPV	DF	NPV
					10%	10%	4%	4%
	a	b	c	d = (b - c)	e	f = d	g	h = (d x g)
2012	1	-	2,662,878.79	(2,662,878.79)	0.9091	(2,662,878.79)	0.9615	(2,560,460.37)
2013	2	-	2,420,798.90	(2,420,798.90)	0.8264	(2,420,798.90)	0.9246	(2,238,164.66)
2014	3	-	2,200,726.27	(2,200,726.27)	0.7513	(2,200,726.27)	0.8890	(1,956,437.64)
2015	4	-	2,000,660.25	(2,000,660.25)	0.6830	(2,000,660.25)	0.8548	(1,710,172.76)
2016	5	-	1,818,782.04	(1,818,782.04)	0.6209	(1,818,782.04)	0.8219	(1,494,906.26)
2017	6	-	2,662,878.79	(2,662,878.79)	0.9091	(2,662,878.79)	0.9615	(2,560,460.37)
2018	7	85,212,121.21	2,420,798.90	82,791,322.31	0.8264	82,791,322.31	0.9246	76,545,231.43
2019	8	77,465,564.74	2,200,726.27	75,264,838.47	0.7513	75,264,838.47	0.8890	66,910,167.33
2020	9	70,423,240.67	2,000,660.25	68,422,580.42	0.6830	68,422,580.42	0.8548	58,487,908.51
2021	10	64,021,127.88	1,818,782.04	62,202,345.84	0.6209	62,202,345.84	0.8219	51,125,794.15
2022	11	58,201,025.35	1,653,438.22	56,547,587.13	0.5645	56,547,587.13	0.7903	44,690,379.50
2023	12	52,910,023.04	1,503,125.65	51,406,897.39	0.5132	51,406,897.39	0.7599	39,065,017.05
2024	13	48,100,020.95	1,366,477.87	46,733,543.08	0.4665	46,733,543.08	0.7307	34,147,742.17
2025	14	43,727,291.77	1,242,252.61	42,485,039.16	0.4241	42,485,039.16	0.7026	29,849,424.98
2026	15	39,752,083.43	1,129,320.55	38,622,762.88	0.3855	38,622,762.88	0.6756	26,092,154.70
2027	16	36,138,257.66	1,026,655.05	35,111,602.62	0.3505	35,111,602.62	0.6496	22,807,827.54
2028	17	32,852,961.51	933,322.77	31,919,638.74	0.3186	31,919,638.74	0.6246	19,936,912.18
2029	18	29,866,328.65	848,475.25	29,017,853.40	0.2897	29,017,853.40	0.6006	17,427,370.79
2030	19	27,151,207.86	771,341.13	26,379,866.73	0.2633	26,379,866.73	0.5775	15,233,715.72
2031	20	24,682,916.24	701,219.21	23,981,697.03	0.2394	23,981,697.03	0.5553	13,316,185.07
2032	21	22,439,014.76	637,472.01	21,801,542.75	0.2176	21,801,542.75	0.5339	11,640,021.92
2033	22	20,399,104.33	579,520.01	19,819,584.32	0.1978	19,819,584.32	0.5134	10,174,844.33
2034	23	18,544,640.30	526,836.37	18,017,803.93	0.1799	18,017,803.93	0.4936	8,894,094.70
2035	24	16,858,763.91	478,942.16	16,379,821.75	0.1635	16,379,821.75	0.4746	7,774,558.30
2036	25	15,326,149.01	435,401.96	14,890,747.05	0.1486	14,890,747.05	0.4564	6,795,942.57
		784,071,843.27	1,398,772,493.31	Σ PV Benefit - Σ PV Cost =		(614,700,650.04)		548,394,690.87

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.8 *Net Present Value* (NPV) Untuk 3 Kali Masa Tanam Dengan $i = 10\%$ Dan $i = 5\%$

Tahun	Tahun Ke-	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	B - C (Rp.)	Percobaan I		Percobaan II	
					DF	NPV	DF	NPV
					10%	10%	5%	5%
	a	b	c	d = (b - c)	e	f = d	g	h = (d x g)
2012	1	-	3,507,575.76	(3,507,575.76)	0.9091	(3,507,575.76)	0.9524	(3,340,548.34)
2013	2	-	3,188,705.23	(3,188,705.23)	0.8264	(3,188,705.23)	0.9070	(2,892,249.65)
2014	3	-	2,898,822.94	(2,898,822.94)	0.7513	(2,898,822.94)	0.8638	(2,504,112.25)
2015	4	-	2,635,293.58	(2,635,293.58)	0.6830	(2,635,293.58)	0.8227	(2,168,062.55)
2016	5	-	2,395,721.44	(2,395,721.44)	0.6209	(2,395,721.44)	0.7835	(1,877,110.43)
2017	6	-	3,507,575.76	(3,507,575.76)	0.9091	(3,507,575.76)	0.9524	(3,340,548.34)
2018	7	112,242,424.24	3,188,705.23	109,053,719.01	0.8264	109,053,719.01	0.9070	98,914,937.88
2019	8	102,038,567.49	2,898,822.94	99,139,744.55	0.7513	99,139,744.55	0.8638	85,640,638.85
2020	9	92,762,334.08	2,635,293.58	90,127,040.50	0.6830	90,127,040.50	0.8227	74,147,739.27
2021	10	84,329,394.62	2,395,721.44	81,933,673.18	0.6209	81,933,673.18	0.7835	64,197,176.85
2022	11	76,663,086.02	2,177,928.58	74,485,157.44	0.5645	74,485,157.44	0.7462	55,581,971.30
2023	12	69,693,714.56	1,979,935.07	67,713,779.49	0.5132	67,713,779.49	0.7107	48,122,918.88
2024	13	63,357,922.33	1,799,940.98	61,557,981.36	0.4665	61,557,981.36	0.6768	41,664,864.83
2025	14	57,598,111.21	1,636,309.98	55,961,801.23	0.4241	55,961,801.23	0.6446	36,073,476.04
2026	15	52,361,919.28	1,487,554.53	50,874,364.76	0.3855	50,874,364.76	0.6139	31,232,446.79
2027	16	47,601,744.80	1,352,322.30	46,249,422.51	0.3505	46,249,422.51	0.5847	27,041,079.47
2028	17	43,274,313.46	1,229,383.90	42,044,929.55	0.3186	42,044,929.55	0.5568	23,412,190.02
2029	18	39,340,284.96	1,117,621.73	38,222,663.23	0.2897	38,222,663.23	0.5303	20,270,294.39
2030	19	35,763,895.42	1,016,019.76	34,747,875.66	0.2633	34,747,875.66	0.5051	17,550,038.43
2031	20	32,512,632.20	923,654.32	31,588,977.87	0.2394	31,588,977.87	0.4810	15,194,838.47
2032	21	29,556,938.36	839,685.75	28,717,252.61	0.2176	28,717,252.61	0.4581	13,155,704.30
2033	22	26,869,943.97	763,350.68	26,106,593.28	0.1978	26,106,593.28	0.4363	11,390,220.17
2034	23	24,427,221.79	693,955.16	23,733,266.62	0.1799	23,733,266.62	0.4155	9,861,662.49
2035	24	22,206,565.26	630,868.33	21,575,696.93	0.1635	21,575,696.93	0.3957	8,538,235.92
2036	25	20,187,786.60	573,516.66	19,614,269.94	0.1486	19,614,269.94	0.3769	7,392,412.05
		1,032,788,800.66	1,410,205,285.64	Σ PV Benefit - Σ PV Cost =		(377,416,484.98)		673,260,214.85

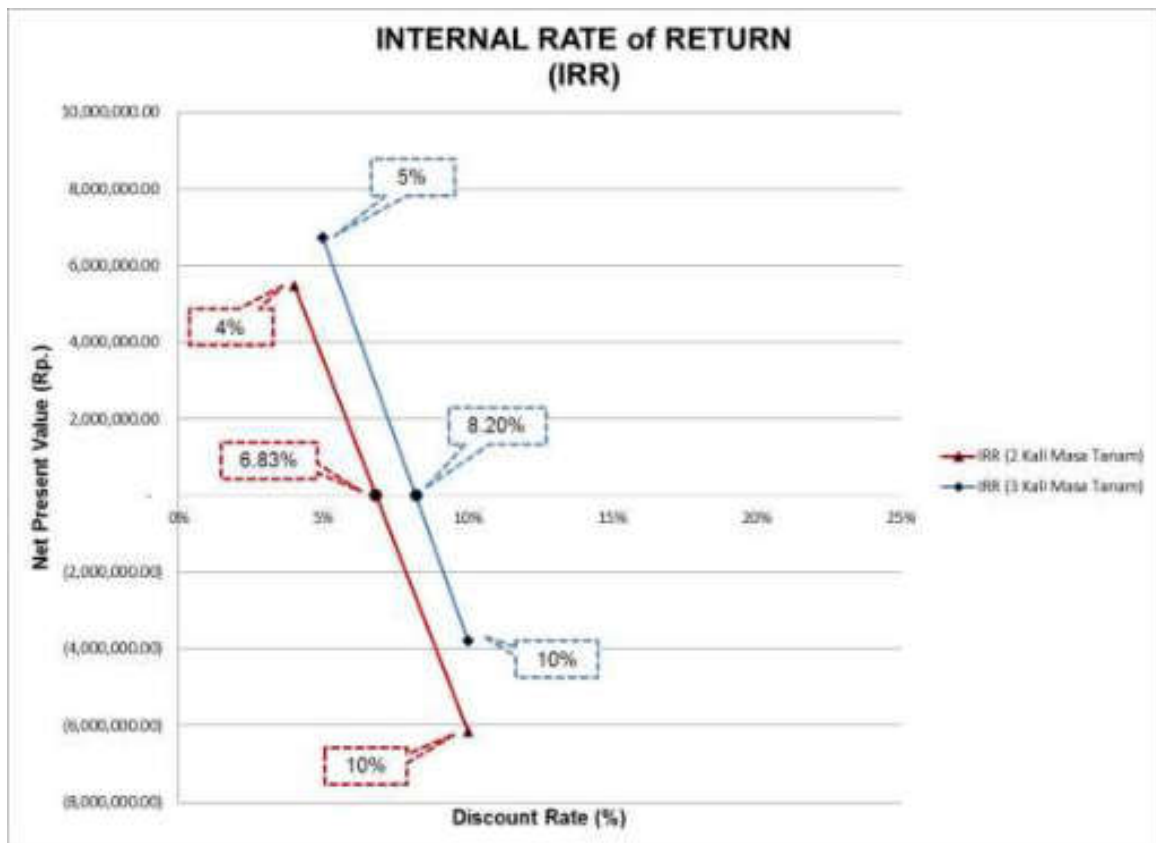
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk mendapatkan IRR yang menghasilkan NPV = 0 dilakukan interpolasi sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{IRR untuk 2 kali masa tanam} &= 4\% + \frac{\text{Rp. 548.394.690,87}}{(\text{Rp. 548.394.690,87} - \text{Rp}(614.700.650,04))} \times (10\% - 4\%) \\ &= 4\% + \frac{\text{Rp. 548.394.690,87}}{\text{Rp. 1.163.095.340,91}} \times (6\%) \\ &= 6.83 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{IRR untuk 3 kali masa tanam} &= 5\% + \frac{\text{Rp. 673.260.214,85}}{(\text{Rp. 673.260.214,85} - \text{Rp}(377.416.484,98))} \times (10\% - 5\%) \\ &= 5\% + \frac{\text{Rp. 673.260.214,85}}{\text{Rp. 1.050.676.699,83}} \times (5\%) \\ &= 8.20 \%\end{aligned}$$

IRR yang menghasilkan NPV = 0 pada 2 kali masa tanam yakni 6.83% dan 3 kali masa tanam yakni 8.20% lebih kecil dari nilai i awal = 10%, maka dari segi ekonomi belum menguntungkan. IRR dapat digrafikkan sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik *Internal Rate of Return* (IRR) dengan i awal = 10% untuk 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.7.4 Break Even Point (BEP)

Dalam memperkirakan waktu kembalinya modal/investasi dari proyek dapat dihitung BEP pada 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.9 *Break Even Point* (BEP) untuk 2 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif	
							Benefit	Cost	Benefit	Cost
							$g = (e \times f)$	$h = (c \times d)$	i	j
2012	1	1,362,731,000.00	2,929,166.67	0.9091	-		-	2,662,878.79	-	2,662,878.79
2013	2		2,929,166.67	0.8264	-		-	2,420,798.90	-	5,083,677.69
2014	3		2,929,166.67	0.7513	-		-	2,200,726.27	-	7,284,403.96
2015	4		2,929,166.67	0.6830	-		-	2,000,660.25	-	9,285,064.20
2016	5		2,929,166.67	0.6209	-		-	1,818,782.04	-	11,103,846.25
2017	6		2,929,166.67	0.9091	-		-	2,662,878.79	-	13,766,725.03
2018	7		2,929,166.67	0.8264	93,733,333.33	0.9091	85,212,121.21	2,420,798.90	85,212,121.21	16,187,523.93
2019	8		2,929,166.67	0.7513	93,733,333.33	0.8264	77,465,564.74	2,200,726.27	162,677,685.95	18,388,250.20
2020	9		2,929,166.67	0.6830	93,733,333.33	0.7513	70,423,240.67	2,000,660.25	233,100,926.62	20,388,910.45
2021	10		2,929,166.67	0.6209	93,733,333.33	0.6830	64,021,127.88	1,818,782.04	297,122,054.50	22,207,692.49
2022	11		2,929,166.67	0.5645	93,733,333.33	0.6209	58,201,025.35	1,653,438.22	355,323,079.85	23,861,130.71
2023	12		2,929,166.67	0.5132	93,733,333.33	0.5645	52,910,023.04	1,503,125.65	408,233,102.90	25,364,256.37
2024	13		2,929,166.67	0.4665	93,733,333.33	0.5132	48,100,020.95	1,366,477.87	456,333,123.85	26,730,734.23
2025	14		2,929,166.67	0.4241	93,733,333.33	0.4665	43,727,291.77	1,242,252.61	500,060,415.62	27,972,986.84
2026	15		2,929,166.67	0.3855	93,733,333.33	0.4241	39,752,083.43	1,129,320.55	539,812,499.05	29,102,307.39
2027	16		2,929,166.67	0.3505	93,733,333.33	0.3855	36,138,257.66	1,026,655.05	575,950,756.71	30,128,962.44
2028	17		2,929,166.67	0.3186	93,733,333.33	0.3505	32,852,961.51	933,322.77	608,803,718.22	31,062,285.21
2029	18		2,929,166.67	0.2897	93,733,333.33	0.3186	29,866,328.65	848,475.25	638,670,046.87	31,910,760.46
2030	19		2,929,166.67	0.2633	93,733,333.33	0.2897	27,151,207.86	771,341.13	665,821,254.73	32,682,101.59
2031	20		2,929,166.67	0.2394	93,733,333.33	0.2633	24,682,916.24	701,219.21	690,504,170.96	33,383,320.80
2032	21		2,929,166.67	0.2176	93,733,333.33	0.2394	22,439,014.76	637,472.01	712,943,185.72	34,020,792.81
2033	22		2,929,166.67	0.1978	93,733,333.33	0.2176	20,399,104.33	579,520.01	733,342,290.05	34,600,312.82
2034	23		2,929,166.67	0.1799	93,733,333.33	0.1978	18,544,640.30	526,836.37	751,886,930.35	35,127,149.19
2035	24		2,929,166.67	0.1635	93,733,333.33	0.1799	16,858,763.91	478,942.16	768,745,694.26	35,606,091.35
2036	25		2,929,166.67	0.1486	93,733,333.33	0.1635	15,326,149.01	435,401.96	784,071,843.27	36,041,493.31

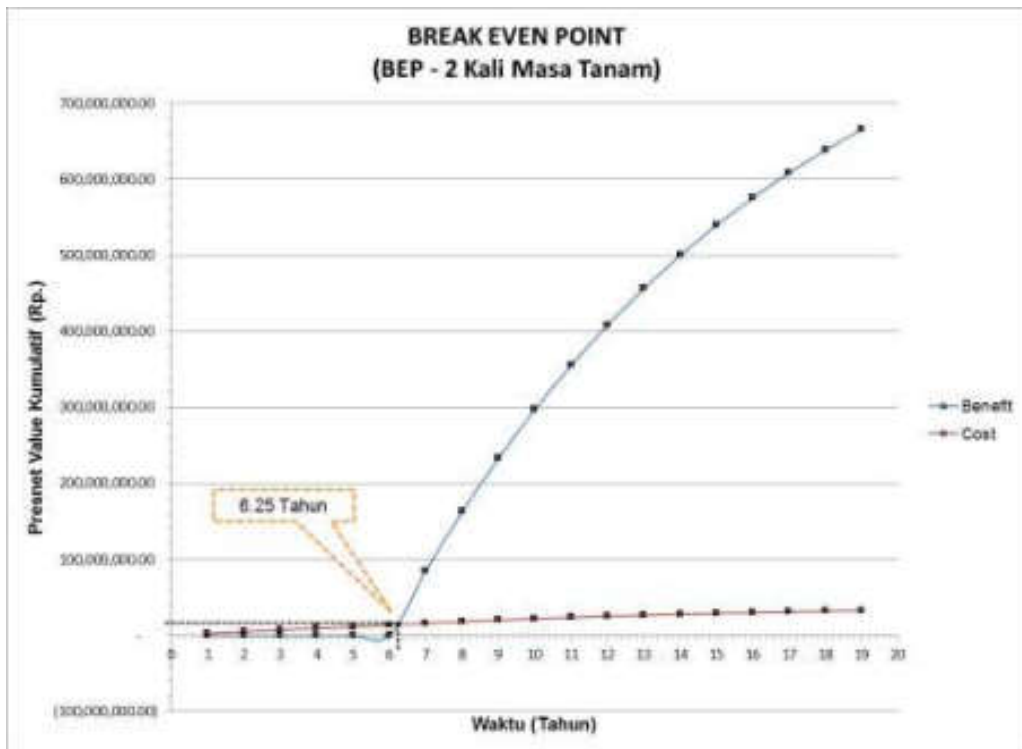
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.10 *Break Even Point* (BEP) untuk 3 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif	
							Benefit	Cost	Benefit	Cost
							g = (e x f)	h = (c x d)	i	j
2012	1	1,362,731,000.00	3,858,333.33	0.9091	-		-	3,507,575.76	-	3,507,575.76
2013	2		3,858,333.33	0.8264	-		-	3,188,705.23	-	6,696,280.99
2014	3		3,858,333.33	0.7513	-		-	2,898,822.94	-	9,595,103.93
2015	4		3,858,333.33	0.6830	-		-	2,635,293.58	-	12,230,397.51
2016	5		3,858,333.33	0.6209	-		-	2,395,721.44	-	14,626,118.95
2017	6		3,858,333.33	0.9091	-		-	3,507,575.76	-	18,133,694.71
2018	7		3,858,333.33	0.8264	123,466,666.67	0.9091	112,242,424.24	3,188,705.23	112,242,424.24	21,322,399.94
2019	8		3,858,333.33	0.7513	123,466,666.67	0.8264	102,038,567.49	2,898,822.94	214,280,991.74	24,221,222.88
2020	9		3,858,333.33	0.6830	123,466,666.67	0.7513	92,762,334.08	2,635,293.58	307,043,325.82	26,856,516.47
2021	10		3,858,333.33	0.6209	123,466,666.67	0.6830	84,329,394.62	2,395,721.44	391,372,720.44	29,252,237.90
2022	11		3,858,333.33	0.5645	123,466,666.67	0.6209	76,663,086.02	2,177,928.58	468,035,806.46	31,430,166.48
2023	12		3,858,333.33	0.5132	123,466,666.67	0.5645	69,693,714.56	1,979,935.07	537,729,521.03	33,410,101.56
2024	13		3,858,333.33	0.4665	123,466,666.67	0.5132	63,357,922.33	1,799,940.98	601,087,443.36	35,210,042.53
2025	14		3,858,333.33	0.4241	123,466,666.67	0.4665	57,598,111.21	1,636,309.98	658,685,554.57	36,846,352.51
2026	15		3,858,333.33	0.3855	123,466,666.67	0.4241	52,361,919.28	1,487,554.53	711,047,473.85	38,333,907.03
2027	16		3,858,333.33	0.3505	123,466,666.67	0.3855	47,601,744.80	1,352,322.30	758,649,218.65	39,686,229.33
2028	17		3,858,333.33	0.3186	123,466,666.67	0.3505	43,274,313.46	1,229,383.90	801,923,532.11	40,915,613.24
2029	18		3,858,333.33	0.2897	123,466,666.67	0.3186	39,340,284.96	1,117,621.73	841,263,817.07	42,033,234.97
2030	19		3,858,333.33	0.2633	123,466,666.67	0.2897	35,763,895.42	1,016,019.76	877,027,712.49	43,049,254.72
2031	20		3,858,333.33	0.2394	123,466,666.67	0.2633	32,512,632.20	923,654.32	909,540,344.68	43,972,909.05
2032	21		3,858,333.33	0.2176	123,466,666.67	0.2394	29,556,938.36	839,685.75	939,097,283.05	44,812,594.80
2033	22		3,858,333.33	0.1978	123,466,666.67	0.2176	26,869,943.97	763,350.68	965,967,227.01	45,575,945.48
2034	23		3,858,333.33	0.1799	123,466,666.67	0.1978	24,427,221.79	693,955.16	990,394,448.80	46,269,900.64
2035	24		3,858,333.33	0.1635	123,466,666.67	0.1799	22,206,565.26	630,868.33	1,012,601,014.06	46,900,768.97
2036	25		3,858,333.33	0.1486	123,466,666.67	0.1635	20,187,786.60	573,516.66	1,032,788,800.66	47,474,285.64

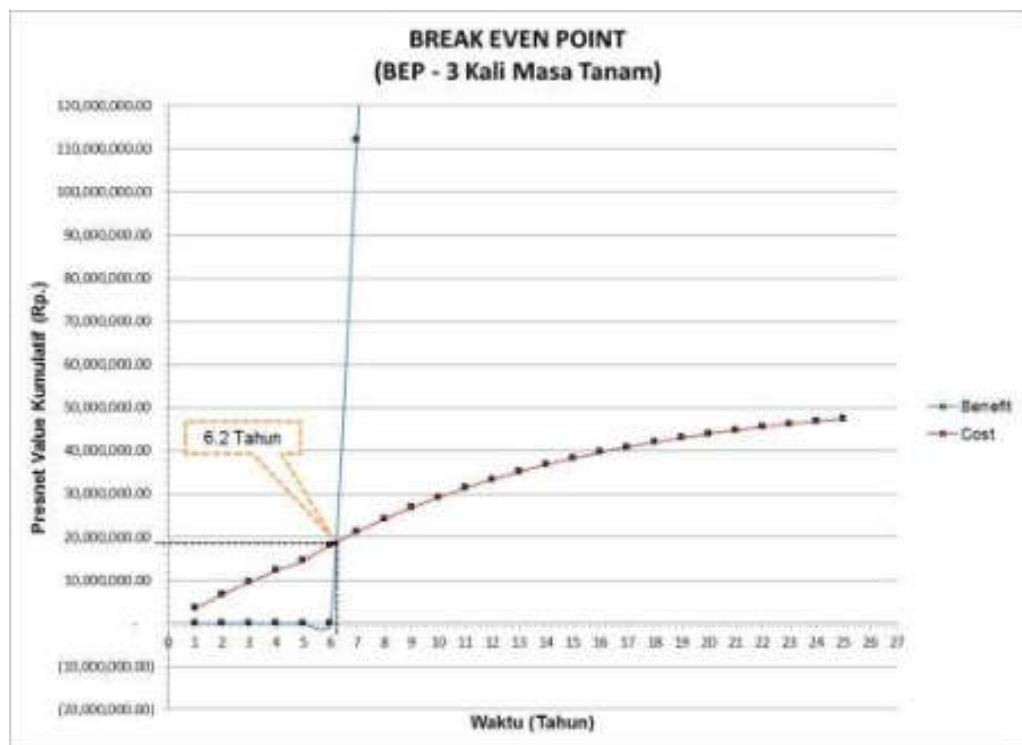
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Setelah diperoleh PV kumulatif dari *benefit* dan *cost* pertahun untuk 2 kali masa tanam, pada tahun ke 6.25 investasi proyek akan kembali, seperti pada grafik berikut :



Gambar 4.3 Grafik *Break Even Point* (BEP) Untuk 2 Kali Masa Tanam
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dan untuk 3 kali masa tanam, pada tahun ke 6.2 investasi akan kembali, seperti pada grafik berikut :



Gambar 4.4 Grafik *Break Even Point* (BEP) Untuk 3 Kali Masa Tanam
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.8 Benefit Cost Ratio (BCR)

Perbandingan antara keuntungan dan pembiayaan dari proyek dapat dihitung sebagai berikut :

1. Untuk 2 kali masa tanam

$$\text{BCR tahun ke-1} = \frac{\text{Rp. 0}}{\text{Rp. 2.662.878,79}} = 0$$

2. Untuk 3 kali masa tanam

$$\text{BCR tahun ke-1} = \frac{\text{Rp. 0}}{\text{Rp. 1.144.393.636,36}} = 0$$

Perhitungan selanjutnya menggunakan tabel berikut :

Tabel 4.11 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Untuk 2 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-a	Investasi (Rp.) b	Cost (Rp.) c	DF 10% d	Benefit (Rp.) e	DF 10% f	Present Value		Present Value Kumulatif		BCR k = (i / j)	Kesimpulan
							Benefit g = (e x f)	Cost h = (c x d)	Benefit i	Cost j		
2012	1	1,362,731,000.00	2,929,166.67	0.9091	-	-	-	2,662,878.79	-	2,662,878.79		
2013	2		2,929,166.67	0.8264	-	-	-	2,420,798.90	-	5,083,677.69		
2014	3		2,929,166.67	0.7513	-	-	-	2,200,726.27	-	7,284,403.96		
2015	4		2,929,166.67	0.6830	-	-	-	2,000,660.25	-	9,285,064.20		
2016	5		2,929,166.67	0.6209	-	-	-	1,818,782.04	-	11,103,846.25		
2017	6		2,929,166.67	0.9091	-	-	-	2,662,878.79	-	13,766,725.03		
2018	7		2,929,166.67	0.8264	93,733,333.33	0.9091	85,212,121.21	2,420,798.90	85,212,121.21	16,187,523.93	5.26	BCR>1 Layak diusahakan
2019	8		2,929,166.67	0.7513	93,733,333.33	0.8264	77,465,564.74	2,200,726.27	162,677,685.95	18,388,250.20	8.85	BCR>1 Layak diusahakan
2020	9		2,929,166.67	0.6830	93,733,333.33	0.7513	70,423,240.67	2,000,660.25	233,100,926.62	20,388,910.45	11.43	BCR>1 Layak diusahakan
2021	10		2,929,166.67	0.6209	93,733,333.33	0.6830	64,021,127.88	1,818,782.04	297,122,054.50	22,207,692.49	13.38	BCR>1 Layak diusahakan
2022	11		2,929,166.67	0.5645	93,733,333.33	0.6209	58,201,025.35	1,653,438.22	355,323,079.85	23,861,130.71	14.89	BCR>1 Layak diusahakan
2023	12		2,929,166.67	0.5132	93,733,333.33	0.5645	52,910,023.04	1,503,125.65	408,233,102.90	25,364,256.37	16.09	BCR>1 Layak diusahakan
2024	13		2,929,166.67	0.4665	93,733,333.33	0.5132	48,100,020.95	1,366,477.87	456,333,123.85	26,730,734.23	17.07	BCR>1 Layak diusahakan
2025	14		2,929,166.67	0.4241	93,733,333.33	0.4665	43,727,291.77	1,242,252.61	500,060,415.62	27,972,986.84	17.88	BCR>1 Layak diusahakan
2026	15		2,929,166.67	0.3855	93,733,333.33	0.4241	39,752,083.43	1,129,320.55	539,812,499.05	29,102,307.39	18.55	BCR>1 Layak diusahakan
2027	16		2,929,166.67	0.3505	93,733,333.33	0.3855	36,138,257.66	1,026,655.05	575,950,756.71	30,128,962.44	19.12	BCR>1 Layak diusahakan
2028	17		2,929,166.67	0.3186	93,733,333.33	0.3505	32,852,961.51	933,322.77	608,803,718.22	31,062,285.21	19.60	BCR>1 Layak diusahakan
2029	18		2,929,166.67	0.2897	93,733,333.33	0.3186	29,866,328.65	848,475.25	638,670,046.87	31,910,760.46	20.01	BCR>1 Layak diusahakan
2030	19		2,929,166.67	0.2633	93,733,333.33	0.2897	27,151,207.86	771,341.13	665,821,254.73	32,682,101.59	20.37	BCR>1 Layak diusahakan
2031	20		2,929,166.67	0.2394	93,733,333.33	0.2633	24,682,916.24	701,219.21	690,504,170.96	33,383,320.80	20.68	BCR>1 Layak diusahakan
2032	21		2,929,166.67	0.2176	93,733,333.33	0.2394	22,439,014.76	637,472.01	712,943,185.72	34,020,792.81	20.96	BCR>1 Layak diusahakan
2033	22		2,929,166.67	0.1978	93,733,333.33	0.2176	20,399,104.33	579,520.01	733,342,290.05	34,600,312.82	21.19	BCR>1 Layak diusahakan
2034	23		2,929,166.67	0.1799	93,733,333.33	0.1978	18,544,640.30	526,836.37	751,886,930.35	35,127,149.19	21.40	BCR>1 Layak diusahakan
2035	24		2,929,166.67	0.1635	93,733,333.33	0.1799	16,858,763.91	478,942.16	768,745,694.26	35,606,091.35	21.59	BCR>1 Layak diusahakan
2036	25		2,929,166.67	0.1486	93,733,333.33	0.1635	15,326,149.01	435,401.96	784,071,843.27	36,041,493.31	21.75	BCR>1 Layak diusahakan
									784,071,843.27	1,398,772,493.31		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.12 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Untuk 3 Kali Masa Tanam

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif		BCR	Kesimpulan
							Benefit	Cost	Benefit	Cost		
							g = (e x f)	h = (c x d)	i	j		
	a	b	c	d	e	f					k = (i / j)	
2012	1	1,362,731,000.00	3,858,333.33	0.9091	-		-	3,507,575.76	-	3,507,575.76		
2013	2		3,858,333.33	0.8264	-		-	3,188,705.23	-	6,696,280.99		
2014	3		3,858,333.33	0.7513	-		-	2,898,822.94	-	9,595,103.93		
2015	4		3,858,333.33	0.6830	-		-	2,635,293.58	-	12,230,397.51		
2016	5		3,858,333.33	0.6209	-		-	2,395,721.44	-	14,626,118.95		
2017	6		3,858,333.33	0.9091	-		-	3,507,575.76	-	18,133,694.71		
2018	7		3,858,333.33	0.8264	123,466,666.67	0.9091	112,242,424.24	3,188,705.23	112,242,424.24	21,322,399.94	5.26	BCR>1 Layak diusahakan
2019	8		3,858,333.33	0.7513	123,466,666.67	0.8264	102,038,567.49	2,898,822.94	214,280,991.74	24,221,222.88	8.85	BCR>1 Layak diusahakan
2020	9		3,858,333.33	0.6830	123,466,666.67	0.7513	92,762,334.08	2,635,293.58	307,043,325.82	26,856,516.47	11.43	BCR>1 Layak diusahakan
2021	10		3,858,333.33	0.6209	123,466,666.67	0.6830	84,329,394.62	2,395,721.44	391,372,720.44	29,252,237.90	13.38	BCR>1 Layak diusahakan
2022	11		3,858,333.33	0.5645	123,466,666.67	0.6209	76,663,086.02	2,177,928.58	468,035,806.46	31,430,166.48	14.89	BCR>1 Layak diusahakan
2023	12		3,858,333.33	0.5132	123,466,666.67	0.5645	69,693,714.56	1,979,935.07	537,729,521.03	33,410,101.56	16.09	BCR>1 Layak diusahakan
2024	13		3,858,333.33	0.4665	123,466,666.67	0.5132	63,357,922.33	1,799,940.98	601,087,443.36	35,210,042.53	17.07	BCR>1 Layak diusahakan
2025	14		3,858,333.33	0.4241	123,466,666.67	0.4665	57,598,111.21	1,636,309.98	658,685,554.57	36,846,352.51	17.88	BCR>1 Layak diusahakan
2026	15		3,858,333.33	0.3855	123,466,666.67	0.4241	52,361,919.28	1,487,554.53	711,047,473.85	38,333,907.03	18.55	BCR>1 Layak diusahakan
2027	16		3,858,333.33	0.3505	123,466,666.67	0.3855	47,601,744.80	1,352,322.30	758,649,218.65	39,686,229.33	19.12	BCR>1 Layak diusahakan
2028	17		3,858,333.33	0.3186	123,466,666.67	0.3505	43,274,313.46	1,229,383.90	801,923,532.11	40,915,613.24	19.60	BCR>1 Layak diusahakan
2029	18		3,858,333.33	0.2897	123,466,666.67	0.3186	39,340,284.96	1,117,621.73	841,263,817.07	42,033,234.97	20.01	BCR>1 Layak diusahakan
2030	19		3,858,333.33	0.2633	123,466,666.67	0.2897	35,763,895.42	1,016,019.76	877,027,712.49	43,049,254.72	20.37	BCR>1 Layak diusahakan
2031	20		3,858,333.33	0.2394	123,466,666.67	0.2633	32,512,632.20	923,654.32	909,540,344.68	43,972,909.05	20.68	BCR>1 Layak diusahakan
2032	21		3,858,333.33	0.2176	123,466,666.67	0.2394	29,556,938.36	839,685.75	939,097,283.05	44,812,594.80	20.96	BCR>1 Layak diusahakan
2033	22		3,858,333.33	0.1978	123,466,666.67	0.2176	26,869,943.97	763,350.68	965,967,227.01	45,575,945.48	21.19	BCR>1 Layak diusahakan
2034	23		3,858,333.33	0.1799	123,466,666.67	0.1978	24,427,221.79	693,955.16	990,394,448.80	46,269,900.64	21.40	BCR>1 Layak diusahakan
2035	24		3,858,333.33	0.1635	123,466,666.67	0.1799	22,206,565.26	630,868.33	1,012,601,014.06	46,900,768.97	21.59	BCR>1 Layak diusahakan
2036	25		3,858,333.33	0.1486	123,466,666.67	0.1635	20,187,786.60	573,516.66	1,032,788,800.66	47,474,285.64	21.75	BCR>1 Layak diusahakan
									1,032,788,800.66	1,410,205,285.64		

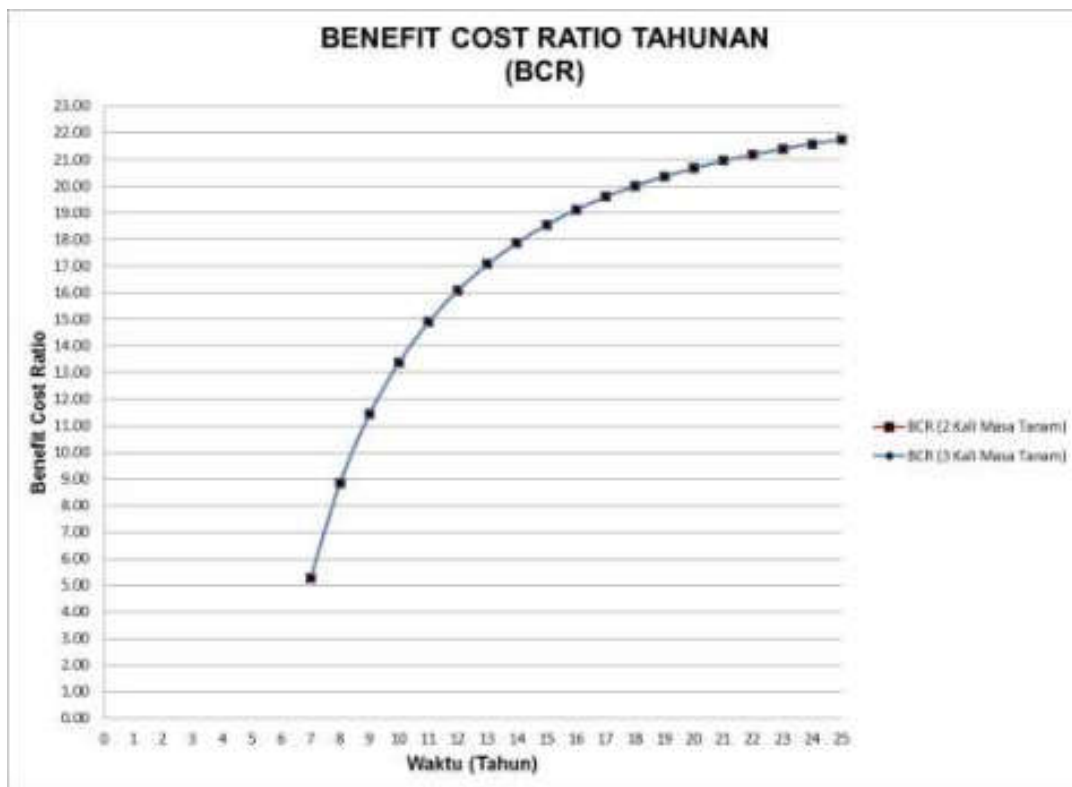
(Sumber : Hasil Perhitungan)

$$\text{BCR untuk 2 kali masa tanam} = \frac{\text{Rp. } 784.071.843,27}{\text{Rp. } 1.398.772.493,31} = 0.56$$

$$\text{BCR untuk 3 kali masa tanam} = \frac{\text{Rp. } 1.032.788.800,66}{\text{Rp. } 1.410.205.285,64} = 0.72$$

Dari BCR untuk 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam didapatkan $\text{BCR} < 1$. Artinya rasio biaya dan manfaat yang dijalankan proyek belum dapat menguntungkan. Untuk itu, agar mencapai $\text{BCR} > 1$ perlu dilakukan optimalisasi terhadap luas lahan dan potensi dari lahan itu sendiri sehingga dapat pula menguntungkan proyek dan penerima manfaat/dampak proyek.

Berikut ini grafik BCR tahunan untuk 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam :



Gambar 4.5 Grafik *Benefit Cost Ratio* (BCR) Untuk 2 Kali Masa Tanam Dan 3 Kali Masa Tanam
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.9 Penentuan Alternatif Irigasi Optimum

Sesuai dengan hasil analisa *cost and benefit* dari jumlah masa tanam, dan pemanfaatan air sumur bor belum menghasilkan manfaat yang menguntungkan bagi para petani dan juga pemilik proyek selaku pemberi alternatif pasokan air untuk areal persawahan yang ada. Maka untuk memperoleh keuntungan dari investasi yang ada perlu dilakukan beberapa alternatif irigasi optimum dalam hal ini pola pemberian air dan pemilihan jenis tanaman, sehingga manfaat yang diterima oleh para petani akan lebih menguntungkan.

Untuk menghitung alternatif irigasi optimum diperlukan analisa hidrologi terlebih dahulu, yakni :

1) Analisa pola sebaran hujan

Data hujan yang digunakan dalam analisis hidrologi di Desa Kuanheun adalah data hujan yang berasal dari Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II (BWS NT II), Pos Hujan Batuliti. Berikut data curah hujan Pos Batuliti dari tahun 2007 s/d tahun 2016 dalam satuan mm :

Tabel 4.13 Data Curah Hujan Maksimum, Pos Hujan Batuliti

Tahun Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
2007	265	133	242	237	0	355	0.5	0	0	13	100	154
2008	252	151	248	58	0	9.5	0	0	0	0	0	0
2009	280	275	135	9	0	0	0	30	80	50	23	97
2010	79	26	105	58	28	70	31	61	23	31	6	70
2011	39	111	38	95	21	0	9	0	0	5.5	29.5	56
2012	64	59.5	123	29	37.5	0	0	0	0	28.5	12	66.5
2013	80	44	90	4.5	73	42	1	0	0	5	26	79
2014	55	68	54	43	5	3	37	0	0	0	16.5	58
2015	99.5	56	44	32	4	3.5	0	0	0	0	16.5	119
2016	18	122.5	51	0	11.5	54	15	0	20	0.3	46	36

Ket : Satuan (mm)

(Sumber : BWS NT II)

2) Perhitungan debit rancangan

a. Curah Hujan Rerata Daerah (*Area Rainfall*)

Metode Aritmatik

Nilai curah hujan wilayah diambil dari Stasiun Batuliti yakni data curah hujan stasiun penakar/klimatologi dengan menggunakan nilai rata-rata curah hujan stasiun seperti tabel berikut :

Tabel 4.14 Metode Aritmatika

NO	TAHUN	BULAN	CURAH HUJAN MAKSIMUM	R
			Stasiun Batuliti	
1	2007	Juni	355	355
2	2008	Januari	252	252
3	2009	Januari	280	280
4	2010	Maret	105	105
5	2011	Februari	111	111
6	2012	Maret	123	123
7	2013	Maret	90	90
8	2014	Februari	68	68
9	2015	Desember	119	119
10	2016	Februari	122.5	122.5
RATA-RATA				162.55

(Sumber : Hasil Perhitungan)

b. Hujan rancangan

Perhitungan parameter pada hujan rancangan terdiri atas :

1. Parameter statistik

Perhitungan parameter statistik dilakukan sebelum perhitungan dispersi.

Perhitungan parameter statistik pada tabel berikut ini :

Tabel 4.15 Parameter Statistik

No	Tahun	X_i (mm)	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$ (mm)	$(X_i - \bar{X})^3$ (mm)	$(X_i - \bar{X})^4$ (mm)
1	2007	355	192.45	37037.00	7127771.13	1371739554.19
2	2008	252	89.45	8001.30	715716.51	64020841.70
3	2009	280	117.45	13794.50	1620164.32	190288299.22
4	2010	105	-57.55	3312.00	-190605.74	10969360.56
5	2011	111	-51.55	2657.40	-136989.10	7061788.05
6	2012	123	-39.55	1564.20	-61864.21	2446729.46
7	2013	90	-72.55	5263.50	-381867.11	27704458.57
8	2014	68	-94.55	8939.70	-845248.87	79918280.79
9	2015	119	-43.55	1896.60	-82597.04	3597101.04
10	2016	122.5	-40.05	1604.00	-64240.30	2572824.02
jumlah		1625.50		84070.23	7700239.59	1760319237.59
rata-rata($\bar{X}$)		162.55				
n		10				

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Perhitungan dispersi untuk parameter statistik sebagai berikut :

1) Deviasi standar (S_d)

$$\begin{aligned}
 S_d &= \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \\
 &= \sqrt{\frac{84070.23}{10 - 1}} \\
 &= 96.65
 \end{aligned}$$

2) Koefisien *skewness* (C_s)

$$\begin{aligned}
 C_s &= \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2)S_d^3} \\
 &= \frac{10 \times 7700239.59}{(10 - 1)(10 - 2) 96.65^3} \\
 &= 1.185
 \end{aligned}$$

3) Pengukuran Kurtosis (C_k)

$$\begin{aligned}
 C_k &= \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n - 1)(n - 2)(n - 3)S_d^4} \\
 &= \frac{10^2 \times 1760319237.59}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3) 96.65^4} \\
 &= 4.003
 \end{aligned}$$

4) Koefisien Variasi

$$C_v = \frac{S_d}{\bar{X}}$$

$$= \frac{96.65}{162.55}$$

$$= 0.595$$

2. Parameter logaritma

Perhitungan parameter logaritma sebagai berikut :

Tabel 4.16 Parameter Logaritma

No	Tahun	X_i (mm)	$\log X_i$	$(\log X_i - \bar{X}_r)$	$(\log X_i - \bar{X}_r)^2$ (mm)	$(\log X_i - \bar{X}_r)^3$ (mm)	$(\log X_i - \bar{X}_r)^4$ (mm)
1	2007	355	2.55	0.40	0.16	0.06	0.03
2	2008	252	2.40	0.25	0.06	0.02	0.00
3	2009	280	2.45	0.30	0.09	0.03	0.01
4	2010	105	2.02	-0.13	0.02	0.00	0.00
5	2011	111	2.05	-0.11	0.01	0.00	0.00
6	2012	123	2.09	-0.07	0.00	0.00	0.00
7	2013	90	1.95	-0.21	0.04	-0.01	0.00
8	2014	68	1.83	-0.33	0.11	-0.04	0.01
9	2015	119	2.08	-0.08	0.01	0.00	0.00
10	2016	122.5	2.09	-0.07	0.00	0.00	0.00
Jumlah			21.51		78.75	3515.26	3978.42
Rata-rata($\bar{X}_r$)			2.15				
n			10				

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Perhitungan dispersi untuk parameter logaritma sebagai berikut :

1) Deviasi standar (S_d)

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{78.75}{10 - 1}}$$

$$= 2.96$$

2) Koefisien skewness (C_s)

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2) S_d^3}$$

$$= \frac{10 \times 3515.26}{(10 - 1)(10 - 2) 2.96^3}$$

$$= 18.86$$

3) Pengukuran Kurtois (Ck)

$$C_k = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4}$$

$$= \frac{10^2 \times 3978.42}{(10-1)(10-2)(10-3) 2.96^4}$$

$$= 10.31$$

4) Koefisien Variasi

$$C_v = \frac{Sd}{\bar{X}}$$

$$= \frac{2.96}{2.15}$$

$$= 1.376$$

3. Rekapitulasi hasil perhitungan despersi

Rekapitulasi hasil dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.17 Rekapitulasi Despersi

No.	Dispersi	Parameter	
		Statistik	Logaritma
1	S	96.650	2.958
2	CV	0.595	1.376
3	CS	1.185	18.862
4	CK	4.003	10.309

(Sumber : Hasil Perhitungan)

c. Analisa jenis sebaran

Analisa jenis sebaran terdiri atas :

1. Metode Ej Gumbel

Besar curah hujan dengan metode Ej Gumbel dihitung dengan tabel berikut :

Tabel 4.18 Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Ej Gumbel

No.	Tahun	X (mm)	X - X _a	(X - X _a) ²
1	2007	355	192.45	37,037.003
2	2008	252	89.45	8,001.303
3	2009	280	117.45	13,794.503
4	2010	105	-57.55	3,312.003
5	2011	111	-51.55	2,657.403
6	2012	123	-39.55	1,564.203
7	2013	90	-72.55	5,263.503
8	2014	68	-94.55	8,939.703
9	2015	119	-43.55	1,896.603
10	2016	123	-40.05	1,604.003
Jumlah		1626		84,070.225
Rata - rata (X _a)				162.550
Standar Deviasi (S _x)				91.690

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Setelah diperoleh jumlah, rata-rata dan standar deviasi dilanjutkan dengan perhitungan sesuai periode ulang sebagai berikut :

Tabel 4.19 Besar Curah Hujan Dengan Periode Ulang Tertentu Metode Ej Gumbel

T tahun	X _a (mm)	S _x	Y _n	S _n	Y _T	K	X _t (mm)
2	162.55	91.69	0.4952	0.9496	0.3665	-0.14	150.12
5	162.55	91.69	0.4952	0.9496	1.4999	1.06	259.56
10	162.55	91.69	0.4952	0.9496	2.2502	1.85	332.01
25	162.55	91.69	0.4952	0.9496	3.1985	2.85	423.57
50	162.55	91.69	0.4952	0.9496	3.9019	3.59	491.49
100	162.55	91.69	0.4952	0.9496	3.9019	3.59	491.49

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Menentukan nilai Y_n, S_n, dan Y_T dapat dilihat pada tabel 4.20 sampai 4.22.

Tabel 4.20 Reduced Mean (Y_n), Metode Gumbel

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5220
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5282	0.5296	0.5309	0.5320	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5403	0.5410	0.5418	0.5424	0.5430
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5533	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5570	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5585
90	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600									

(Sumber : (Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, 2009))

Tabel 4.21 Reduced Standar Deviation (S_n), Metode Gumbel

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9697	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.0411	1.0494	1.0565
20	1.0628	1.0695	1.0755	1.0812	1.0865	1.0915	1.0961	1.1004	1.1047	1.1086
30	1.1124	1.1159	1.1193	1.1226	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1363	1.1388
40	1.1413	1.1436	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
50	1.1607	1.1623	1.1638	1.1653	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
60	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
70	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.1890	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
80	1.1938	1.1945	1.1953	1.1960	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
90	1.2007	1.2013	1.2020	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2049	1.2055	1.2060
100	1.2065									

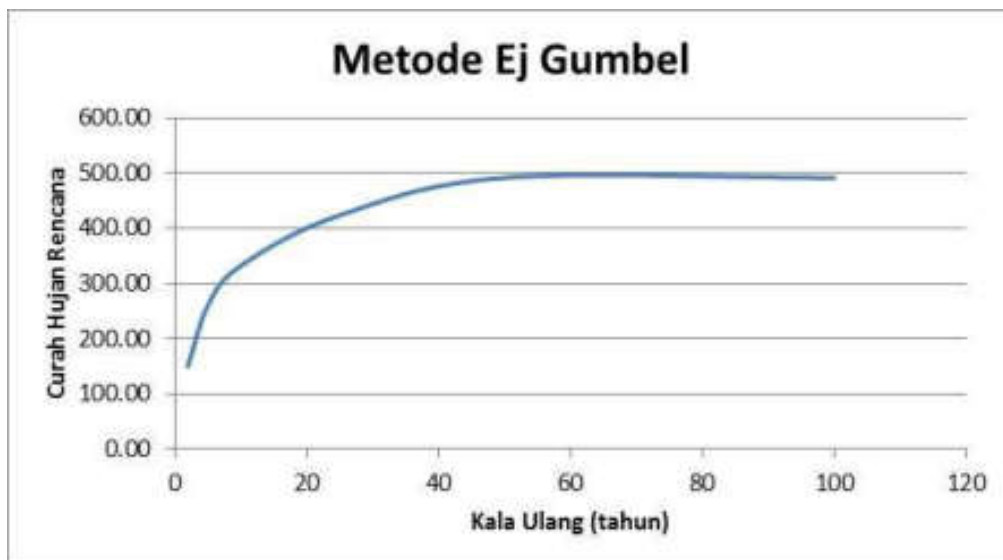
(Sumber : (Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, 2009))

Tabel 4.22 Reduced Variate (Y_T), Metode Gumbel

Periode Ulang (tahun)	Reduced variate (Y_T)
2	0.3665
5	1.4999
10	2.2502
25	3.1985
50	3.9019
100	4.6001

(Sumber : (Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, 2009))

Curah hujan dan periode kala ulang menunjukkan bahwa besarnya curah hujan rencana semakin meningkat tiap tahunnya. Perhitungan dapat dibuat dalam bentuk grafik seperti berikut :



Gambar 4.6 Grafik Metode Ej Gumbel

(Sumber : Hasil Perhitungan)

2. Metode Log Pearson Tipe III

Besar curah hujan dengan metode Ej Gumbel dihitung dengan tabel berikut :

Tabel 4.23 Curah Hujan Maksimum Rencana Metode Log Pearson Tipe III

No.	Tahun	Xi (mm)	Log Xi	(Log Xi - Log X) ²	(Log Xi - Log X) ³
1	2007	355	2.5502	0.160	0.064
2	2008	252	2.4014	0.063	0.016
3	2009	280	2.4472	0.088	0.026
4	2010	105	2.0212	0.017	-0.002
5	2011	111	2.0453	0.011	-0.001
6	2012	123	2.0899	0.004	0.000
7	2013	90	1.9542	0.039	-0.008
8	2014	68	1.8325	0.101	-0.032
9	2015	119	2.0755	0.006	0.000
10	2016	123	2.0881	0.004	0.000
Jumlah		1626	21.506	0.491	0.062
Rata - rata (Log X))			2.1506		
Sx		0.03			
Cs		0.126			

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Setelah diperoleh jumlah, rata-rata dan Sx dan Cs dilanjutkan dengan perhitungan sesuai periode ulang sebagai berikut :

Tabel 4.24 Besar Curah Hujan Dengan Periode Ulang Tertentu Metode Log Pearson Tipe III

T tahun	Sx	Cs	K	Log X	Log Xt	Xt (mm)
2	0.030	0.126	-0.021	2.151	2.150	141.228
5	0.030	0.126	0.834	2.151	2.176	149.967
10	0.030	0.126	1.294	2.151	2.190	154.885
25	0.030	0.126	1.794	2.151	2.205	160.408
50	0.030	0.126	2.120	2.151	2.215	164.130
100	0.030	0.126	2.419	2.151	2.224	167.601

(Sumber : Hasil Perhitungan)

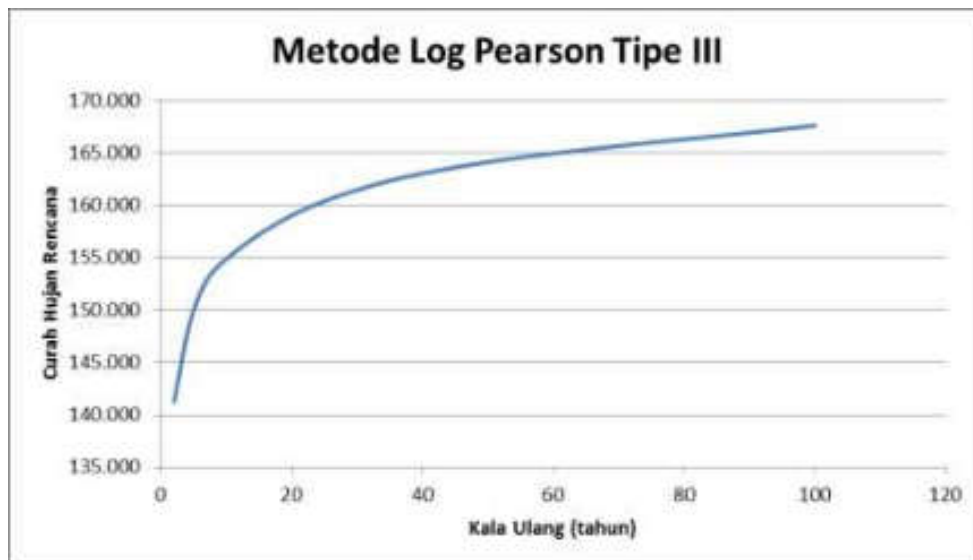
Untuk nilai Koefisien Cs didapatkan dari tabel 4.25 berikut :

Tabel 4.25 Koefisien Kemiringan Sample (Cs)

Koefisien Cs	Waktu balik dalam tahun					
	2	5	10	25	50	100
	Peluang (%)					
	50	20	10	4	2	1
3.0	-0.396	0.420	1.180	2.278	3.152	4.051
2.5	-0.360	0.518	1.250	2.262	3.048	3.845
2.2	-0.330	0.574	1.284	2.240	2.970	3.705
2.0	-0.307	0.609	1.302	2.219	2.912	3.605
1.8	-0.282	0.643	1.318	2.193	2.848	3.499
1.6	-0.254	0.675	1.329	2.163	2.780	3.388
1.4	-0.225	0.705	1.337	2.128	2.706	3.271
1.2	-0.195	0.732	1.340	2.087	2.626	3.149
1.0	-0.164	0.758	1.340	2.043	2.542	3.022
0.9	-0.148	0.769	1.339	2.018	2.498	2.957
0.8	-0.132	0.780	1.336	1.998	2.453	2.891
0.7	-0.116	0.790	1.333	1.967	2.407	2.824
0.6	-0.099	0.800	1.328	1.939	2.359	2.755
0.5	-0.083	0.808	1.323	1.910	2.311	2.686
0.4	-0.066	0.816	1.317	1.880	2.261	2.615
0.3	-0.050	0.824	1.309	1.849	2.211	2.544
0.2	-0.033	0.830	1.301	1.818	2.159	2.472
0.1	-0.017	0.836	1.292	1.785	2.107	2.400
0	0	0.842	1.282	1.751	2.054	2.326
-0.1	0.017	0.836	1.270	1.716	2.000	2.252
-0.2	0.033	0.850	1.258	1.680	1.945	2.178
-0.3	0.050	0.853	1.245	1.643	1.890	2.104
-0.4	0.066	0.855	1.231	1.606	1.834	2.029
-0.5	0.083	0.856	1.216	1.567	1.777	1.955
-0.6	0.099	0.857	1.200	1.528	1.720	1.880
-0.7	0.116	0.857	1.183	1.488	1.663	1.806
-0.8	0.132	0.856	1.166	1.448	1.606	1.733
-0.9	0.148	0.854	1.147	1.407	1.549	1.660
-1.0	0.164	0.852	1.128	1.366	1.492	1.588
-1.2	0.195	0.844	1.086	1.282	1.379	1.449
-1.4	0.225	0.832	1.041	1.198	1.270	1.318
-1.6	0.254	0.817	0.994	1.116	1.166	1.197
-1.8	0.282	0.799	0.945	1.035	1.069	1.087
-2.0	0.307	0.777	0.895	0.959	0.980	0.990
-2.2	0.330	0.752	0.844	0.888	0.900	0.905
-2.5	0.360	0.711	0.771	0.793	0.798	0.799
-3.0	0.396	0.636	0.660	0.666	0.666	0.667

(Sumber : (Dr. Ir. Susilawati Cicilia Laurentia, 2009))

Dari hasil perhitungan yang didapatkan curah hujan dan periode kala ulang semakin meningkat tiap tahunnya. Perhitungan dapat dibuat dalam bentuk grafik seperti berikut :



Gambar 4.7 Grafik Metode Log Pearson Tipe III

(Sumber : Hasil Perhitungan)

d. Uji Pemilihan Distribusi Frekuensi

Tabel 4.26 dibawah menunjukkan beberapa parameter yang menjadi syarat penggunaan suatu metode distribusi. Dari tabel 4.26 tersebut ditunjukkan beberapa nilai C_s dan C_k yang menjadi persyaratan dari penggunaan dua jenis metode distribusi.

Tabel 4.26 Pemilihan Distribusi Frekuensi

No.	Jenis	Syarat	Hasil hitungan	Keterangan
1	Ej Gumbel	$C_s < 1,1396$	$C_s = 1.185$	Tidak memenuhi
		$C_k < 5,4002$	$C_k = 4.003$	Memenuhi
2	Log Pearson III	$C_s = 0 < C_s < 9$	$0 < 0.1259 < 9$	Memenuhi

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari kedua metode yang digunakan di atas yang paling memenuhi persyaratan adalah sebaran Log Pearson Type III.

Dari jenis sebaran yang telah memenuhi syarat tersebut perlu diuji kecocokan sebarannya dengan beberapa metode. Hasil uji kecocokan sebaran menunjukan distribusinya dapat diterima atau tidak.

a. Uji Sebaran Chi kuadrat (*Chi square test*)

Data hujan diurut dari kecil ke besar seperti tabel berikut :

Tabel 4.27 Urutan Data Hujan Dari Terkecil Hingga Terbesar

No.	Xi	Urutan Xi dari kecil ke besar
1	355	68
2	252	90
3	280	105
4	105	111
5	111	119
6	123	122.5
7	90	123
8	68	252
9	119	280
10	122.5	355

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Menghitung Jumlah Kelas :

Jumlah data (n) = 10

Data terbesar = 355

Data terkecil = 68

Kelas Distribusi (K) = $1 + 3.3 \log n$
 $= 1 + 3.3 \log 10$
 $= 4.30 \sim 4 \text{ kelas}$

Rentang Data = Data terbesar – data terkecil + 1
 $= 288$

Rentang Kelas = Rentang data : Jumlah interval
 $= 72$

Uji Keselarasan Sebaran dengan Chi Kuadrat dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.28 Uji Keselarasan Sebaran dengan Chi Kuadrat

No	Probabilitas	Jumlah Data		Oi-Ei	f2 = ((Oi - Ei)^2)/Ei
		Oi	Ei = n/K		
1	$68 < x < 139$	6	2.5	3.5	4.90
2	$140 < x < 211$	0	2.5	-2.5	2.50
3	$211 < x < 283$	2	2.5	-0.5	0.10
4	$284 < x < 355$	2	2.5	-0.5	0.10
Jumlah		10	10		7.60

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Menghitung derajat kebebasan (Dk) dan χ^2_{cr}

Parameter (p) untuk uji Chi-Kuadrat = 2

Derajat Kebebasan (Dk) = $K - (p + 1)$

$= 4 - (2 + 1)$
 $= 1$, pakai 1 (terendah)
 Nilai X_{cr}^2 dengan jumlah data (n) $= 10$, $\alpha = 10\%$
 Jadi,
 Derajat Signifikasi (α) $= 10\%$
 $= 0.10$
 X_h^2 hasil hitungan $= 7.60$
 X_{cr}^2 $= 2.70554$ (LAMPIRAN TABEL
 CHI-SQUARE)

Dilihat hasil perbandingan di atas bahwa ternyata $X_{cr}^2 < X_h^2$ hitungan, maka hipotesa yang diuji **"Tidak Dapat Diterima"**.

b. Uji Sebaran Smirnov – Kolmogorov

Uji keselarasan Smirnov – Kolmogorov, sering disebut juga uji kecocokan non parametrik (*non parametric test*), karena pengujian tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu. Hasil perhitungan uji keselarasan sebaran dengan Smirnov – Kolmogorov untuk Log Pearson Type III.

Tabel 4.29 Uji Keselarasan Sebaran dengan Smirnov – Kolmogorov

X_i	M	$P(x) = M/(n+1)$	$P(x<) = 4 = (2 - 3)$	$P(x<) = 4 = (3 - 2)$	$f(t) = (X_i - X_{rt})/S_d$	$P'(x) = M/(n-1)$	$P'(x<) = 7 = (2 - 6)$	D = (4 - 7)
1	2	3			5	6		
68	1	0.09	0.91	-0.91	22.26	0.11	0.89	0.02
90	2	0.18	1.82	-1.82	29.70	0.22	1.78	0.04
105	3	0.27	2.73	-2.73	34.77	0.33	2.67	0.06
111	4	0.36	3.64	-3.64	36.80	0.44	3.56	0.08
119	5	0.45	4.55	-4.55	39.50	0.56	4.44	0.10
123	6	0.55	5.45	-5.45	40.68	0.67	5.33	0.12
123	7	0.64	6.36	-6.36	40.85	0.78	6.22	0.14
252	8	0.73	7.27	-7.27	84.46	0.89	7.11	0.16
280	9	0.82	8.18	-8.18	93.93	1.00	8.00	0.18
355	10	0.91	9.09	-9.09	119.28	1.11	8.89	0.20

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Derajat signifikasi (α) $= 0,10$ (10%)
 Dmaks $= 0.20$
 M $= 10$
 Do kritis $= 0,369$ untuk n = 10 (LAMPIRAN NILAI KRITIS UJI
 KOLMOGOROV-SMIRNOV)

Dilihat dari perbandingan di atas bahwa Dmaks < Do kritis, maka metode sebaran yang diuji **"DAPAT DITERIMA"**.

4.2.9.2 Pemberian Air Sesuai Kebutuhan Riil

Pemberian air sesuai kebutuhan riil dilakukan dengan menggunakan kombinasi yakni kebutuhan air tanaman akan disuplai oleh air hujan dan sisanya akan menggunakan air sumur bor sebagai alternatif efektif yang sudah ada untuk mencukupi kebutuhan air tanaman pada lahan fungsional. Secara singkat pemberian air pada musim hujan (Nov-Feb) akan disuplai oleh air hujan, kemudian pada hari-hari yang tidak terjadi hujan pemberian air akan disuplai oleh air sumur dan pada musim kemarau (Mar-Okt) akan disuplai seluruhnya oleh air sumur.

Untuk mendapatkan kebutuhan air tanaman, terlebih dahulu menghitung evapotranspirasi dengan menggunakan Cropwat 8.0 sebagai alat bantu dalam perhitungan kebutuhan air tanaman.

Perhitungan Evapotranspirasi dengan CROPWAT 8.0

Perhitungan Evapotranspirasi menggunakan program Cropwat 8.0 dengan menginput data meteorologi berupa lama penyinaran matahari, kelembapan udara, temperature udara maksimum dan minimum serta kecepatan angin. Data input Cropwat 8.0 diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas II Stasiun Lasiana Kupang dan Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II (BWS NT II). Data awal sebagai input Cropwat 8.0 seperti tabel berikut :

Tabel 4.30 Data Input CROPWAT 8.0

BULAN	TAHUN 2007-2016					
	RATA-RATASUHU MINIMUM	RATA-RATASUHU MAKSIMUM	RATA-RATA KELEMBABAN	RATA-RATA KECEPATAN	RATA-RATA LAMA	RATA-RATA HUJAN
	°C	°C	%	Km/Hari	Jam	(mm)
JANUARI	23.3	31.9	84.6	258	4.3	19.3
FEBRUARI	23.2	30.8	84.1	222	4.6	17.7
MARET	23.0	32.7	86	191	5.5	13.2
APRIL	22.9	32.6	78.3	240	6.6	5.2
MEI	22.0	31.7	74.4	298	7.0	5.1
JUNI	21.0	31.3	72	391	7.2	3.3
JULI	22.2	32.0	69.2	422	7.4	0.5
AGUSTUS	19.0	30.9	65.2	418	7.7	0.3
SEPTEMBER	20.0	32.7	67.9	360	7.6	0.5
OKTOBER	21.6	33.5	66.7	338	7.4	2.4
NOVEMBER	23.3	35.3	72.8	293	6.9	2.4
DESEMBER	23.0	33.0	82.9	209	4.5	10.8

(Sumber : BMKG Sta. Lasiana Kupang dan BWS NT II)

Setelah data diinput pada Cropwat 8.0, hasil evapotranspirasi dikalkulasi sebagai berikut :

Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Evapotranspirasi (Perhitungan CROPWAT 8.0)

Bulan	ET _o
	mm/day
Januari	3.44
Februari	3.57
Maret	3.99
April	4.8
Mei	5.1
Juni	5.39
Juli	5.92
Agustus	6.08
September	5.85
Oktober	5.74
November	5.13
Desember	3.5

(Sumber : Cropwat 8.0)

Jenis tanah yang diinput dalam Cropwat 8.0 yakni *black clay soil* yaitu tanah lempung hitam sesuai kondisi tanah yang diamati pada lokasi Desa Kuanheun.

4.2.9.3 Pilihan Jenis Tanaman

Pemilihan jenis tanaman didasari oleh hasil Cropwat 8.0 yang digunakan dalam membantu menghitung kebutuhan air irigasi.

1. Jenis tanaman yang dipilih adalah sebagai berikut :

- 1) Padi
- 2) Jagung
- 3) Kacang Tanah

Pemilihan jenis tanaman ini berdasarkan wawancara dengan Petani di Desa Kuanheun, Kecamatan Amabi Oefeto, Kabupaten Kupang. Jenis tanaman di atas menjadi tanaman yang sering diolah oleh para Petani.

2. Pola tanam yang disarankan per tahun yakni :

- 1) Padi – Padi – Jagung
- 2) Padi – Padi – Kacang Tanah

3. Kebutuhan air irigasi dan pemberian air sumur sebagai berikut :

- 1) Padi – Padi – Jagung

Untuk lahan fungsional dengan luasan 1 Ha. Dimulai awal bulan Desember.

Tabel 4.32 Kebutuhan Air Irigasi Pola Tanam Padi – Padi – Jagung (1 Ha)

Tanam-an	Bulan	Periode	Hujan Efektif (l/dtk)	Keb. Air Irigasi (l/dtk)	Air Sumur (l/dtk)	Surplus Air	Potensi Lahan Surplus	Reduksi Efisiensi Irigasi
						Air Sumur - Keb. Air Irigasi (l/dtk)	Surplus Air/Keb. Air Irigasi (Ha)	75% x Potensi Lahan Surplus (Ha)
P a d i	Dec	1	0.0024	0.0017	4.46	4.46	2622.53	1966.90
	Dec	2	0.0035	0.0005	4.46	4.46	8919.00	6689.25
	Dec	3	0.0044	0.2716	4.46	4.19	15.42	11.57
	Jan	1	0.0056	0.0324	4.46	4.43	136.65	102.49
	Jan	2	0.0066	0.0313	4.46	4.43	141.49	106.12
	Jan	3	0.0063	0.0369	4.46	4.42	119.87	89.90
	Feb	1	0.006	0.0348	4.46	4.43	127.16	95.37
	Feb	2	0.0058	0.0358	4.46	4.42	123.58	92.69
	Feb	3	0.0053	0.0293	4.46	4.43	151.22	113.41
	Mar	1	0.0049	0.04	4.46	4.42	110.50	82.88
	Mar	2	0.0045	0.0407	4.46	4.42	108.58	81.44
	Mar	3	0.0035	0.046	4.46	4.41	95.96	71.97
P a d i	Apr	1	0.0023	0.0031	4.46	4.46	1437.71	1078.28
	Apr	2	0.0014	0.0044	4.46	4.46	1012.64	759.48
	Apr	3	0.0015	0.291	4.46	4.17	14.33	10.74
	May	1	0.0017	0.0533	4.46	4.41	82.68	62.01
	May	2	0.0017	0.0548	4.46	4.41	80.39	60.29
	May	3	0.0015	0.0651	4.46	4.39	67.51	50.63
	Jun	1	0.0013	0.0636	4.46	4.40	69.13	51.84
	Jun	2	0.0011	0.0661	4.46	4.39	66.47	49.86
	Jun	3	0.0008	0.0686	4.46	4.39	64.01	48.01
	Jul	1	0.0004	0.0712	4.46	4.39	61.64	46.23
	Jul	2	0.0001	0.0709	4.46	4.39	61.91	46.43
	Jul	3	0.0001	0.0607	4.46	4.40	72.48	54.36
B E R A								
J a g u n g	Sep	1	0.0001	0.0177	4.46	4.44	250.98	188.23
	Sep	2	0.0001	0.0174	4.46	4.44	255.32	191.49
	Sep	3	0.0003	0.0322	4.46	4.43	137.51	103.13
	Oct	1	0.0006	0.059	4.46	4.40	74.59	55.94
	Oct	2	0.0008	0.0706	4.46	4.39	62.17	46.63
	Oct	3	0.0008	0.075	4.46	4.39	58.47	43.85
	Nov	1	0.0006	0.0662	4.46	4.39	66.37	49.78
	Nov	2	0.0004	0.0329	4.46	4.43	134.56	100.92

(Sumber : Cropwat 8.0 dan Hasil Perhitungan)

Pada bagian yang bertanda kuning mengartikan bahwa potensi lahan maksimum adalah 11.57 ha bila pompa bekerja 24 jam per hari. Sehingga, dari perhitungan tersebut bisa ditanam 8 Ha sebagai lahan fungsional karena potensi air bisa mengairi 11.57 Ha (maksimum) utk periode Des-April.

Untuk lahan fungsional dengan luasan 8 Ha adalah sebagai berikut :

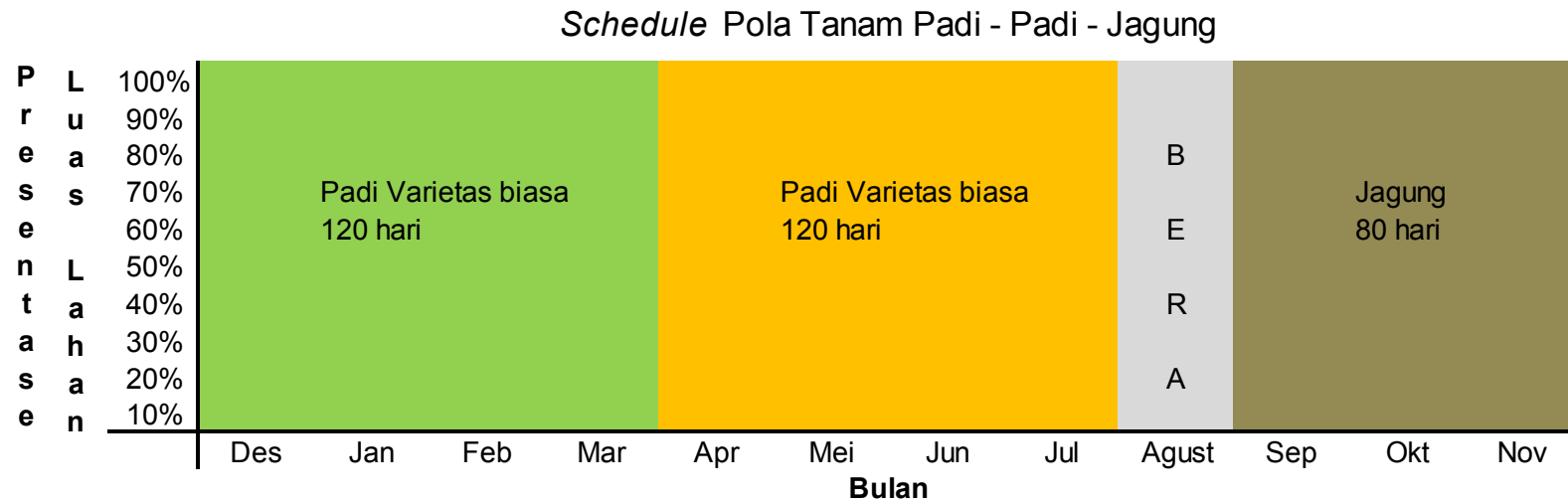
Tabel 4.33 Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Pola Tanam Padi – Padi – Jagung (8 Ha)

Tanam-an	Bulan	Periode	Hujan Efektif	Keb. Air Irigasi	Air Sumur
			(l/dtk)	(l/dtk)	(l/dtk)
P a d i	Dec	1	0.0192	0.0136	4.46
	Dec	2	0.028	0.004	4.46
	Dec	3	0.0352	2.1728	4.46
	Jan	1	0.0448	0.2592	4.46
	Jan	2	0.0528	0.2504	4.46
	Jan	3	0.0504	0.2952	4.46
	Feb	1	0.048	0.2784	4.46
	Feb	2	0.0464	0.2864	4.46
	Feb	3	0.0424	0.2344	4.46
	Mar	1	0.0392	0.32	4.46
	Mar	2	0.036	0.3256	4.46
	Mar	3	0.028	0.368	4.46
P a d i	Apr	1	0.0184	0.0248	4.46
	Apr	2	0.0112	0.0352	4.46
	Apr	3	0.012	2.328	4.46
	May	1	0.0136	0.4264	4.46
	May	2	0.0136	0.4384	4.46
	May	3	0.012	0.5208	4.46
	Jun	1	0.0104	0.5088	4.46
	Jun	2	0.0088	0.5288	4.46
	Jun	3	0.0064	0.5488	4.46
	Jul	1	0.0032	0.5696	4.46
	Jul	2	0.0008	0.5672	4.46
	Jul	3	0.0008	0.4856	4.46
B E R A					
J a g u n g	Sep	1	0.0008	0.1416	4.46
	Sep	2	0.0008	0.1392	4.46
	Sep	3	0.0024	0.2576	4.46
	Oct	1	0.0048	0.472	4.46
	Oct	2	0.0064	0.5648	4.46
	Oct	3	0.0064	0.6	4.46
	Nov	1	0.0048	0.5296	4.46
	Nov	2	0.0032	0.2632	4.46

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Pada bulan Agustus terdapat masa Bera untuk meningkatkan kesuburan tanah kembali dan kembali ditanami Jagung pada bulan September.

Berikut ini adalah grafik *Schedule* pola tanam Padi – Padi – Jagung dari hasil tabel 4.33 :



Gambar 4.8 *Schedule* Pola Tanam Padi – Padi – Jagung
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari gambar 4.8 *schedule* pola tanam padi – padi – jagung memanfaatkan 100% lahan yang artinya 8 hektar lahan fungsional. Masa tanam pertama yaitu padi dengan umur tanaman 120 hari (Des-Mar) untuk padi varietas biasa, masa tanam kedua yakni padi selama 120 hari (Apr-Jul), pada bulan Agustus lahan diberlakukan Bera, dan dilanjutkan pada bulan Sep-Nov masa tanam ketiga yakni jagung selama 80 hari.

2) Padi – Padi – Kacang Tanah

Untuk lahan fungsional dengan luasan 1 Ha. Dimulai awal bulan Desember.

Tabel 4.34 Kebutuhan Air Irigasi Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah (1 Ha)

Tanam-an	Bulan	Periode	Hujan Efektif (l/dtk)	Keb. Air Irigasi (l/dtk)	Air Sumur (l/dtk)	Surplus Air	Potensi Lahan Surplus	Reduksi Efisiensi Irigasi
						Air Sumur - Keb. Air Irigasi (l/dtk)	Surplus Air/Keb. Air Irigasi (Ha)	75% x Potensi Lahan Surplus (Ha)
P a d i	Dec	1	0.0024	0.0017	4.46	4.46	2622.53	1966.90
	Dec	2	0.0035	0.0005	4.46	4.46	8919.00	6689.25
	Dec	3	0.0044	0.2716	4.46	4.19	15.42	11.57
	Jan	1	0.0056	0.0324	4.46	4.43	136.65	102.49
	Jan	2	0.0066	0.0313	4.46	4.43	141.49	106.12
	Jan	3	0.0063	0.0369	4.46	4.42	119.87	89.90
	Feb	1	0.006	0.0348	4.46	4.43	127.16	95.37
	Feb	2	0.0058	0.0358	4.46	4.42	123.58	92.69
	Feb	3	0.0053	0.0293	4.46	4.43	151.22	113.41
	Mar	1	0.0049	0.04	4.46	4.42	110.50	82.88
	Mar	2	0.0045	0.0407	4.46	4.42	108.58	81.44
	Mar	3	0.0035	0.046	4.46	4.41	95.96	71.97
P a d i	Apr	1	0.0023	0.0031	4.46	4.46	1437.71	1078.28
	Apr	2	0.0014	0.0044	4.46	4.46	1012.64	759.48
	Apr	3	0.0015	0.291	4.46	4.17	14.33	10.74
	May	1	0.0017	0.0533	4.46	4.41	82.68	62.01
	May	2	0.0017	0.0548	4.46	4.41	80.39	60.29
	May	3	0.0015	0.0651	4.46	4.39	67.51	50.63
	Jun	1	0.0013	0.0636	4.46	4.40	69.13	51.84
	Jun	2	0.0011	0.0661	4.46	4.39	66.47	49.86
	Jun	3	0.0008	0.0686	4.46	4.39	64.01	48.01
	Jul	1	0.0004	0.0712	4.46	4.39	61.64	46.23
	Jul	2	0.0001	0.0709	4.46	4.39	61.91	46.43
	Jul	3	0.0001	0.0607	4.46	4.40	72.48	54.36
K a c a n g T a n a h	Aug	1	0.0001	0.024	4.46	4.44	184.83	138.63
	Aug	2	0.0001	0.0242	4.46	4.44	183.30	137.47
	Aug	3	0.0001	0.0291	4.46	4.43	152.26	114.20
	Sep	1	0.0001	0.0387	4.46	4.42	114.25	85.68
	Sep	2	0.0001	0.0512	4.46	4.41	86.11	64.58
	Sep	3	0.0003	0.0635	4.46	4.40	69.24	51.93
	Oct	1	0.0006	0.0674	4.46	4.39	65.17	48.88
	Oct	2	0.0008	0.0668	4.46	4.39	65.77	49.32
	Oct	3	0.0008	0.0709	4.46	4.39	61.91	46.43
	Nov	1	0.0006	0.063	4.46	4.40	69.79	52.35
	Nov	2	0.0004	0.0578	4.46	4.40	76.16	57.12
	Nov	3	0.0015	0.0401	4.46	4.42	110.22	82.67
	Dec	1	0.0021	0.0193	4.46	4.44	230.09	172.57

(Sumber : Cropwat 8.0 dan Hasil Perhitungan)

Untuk lahan fungsional dengan luasan 8 Ha adalah sebagai berikut :

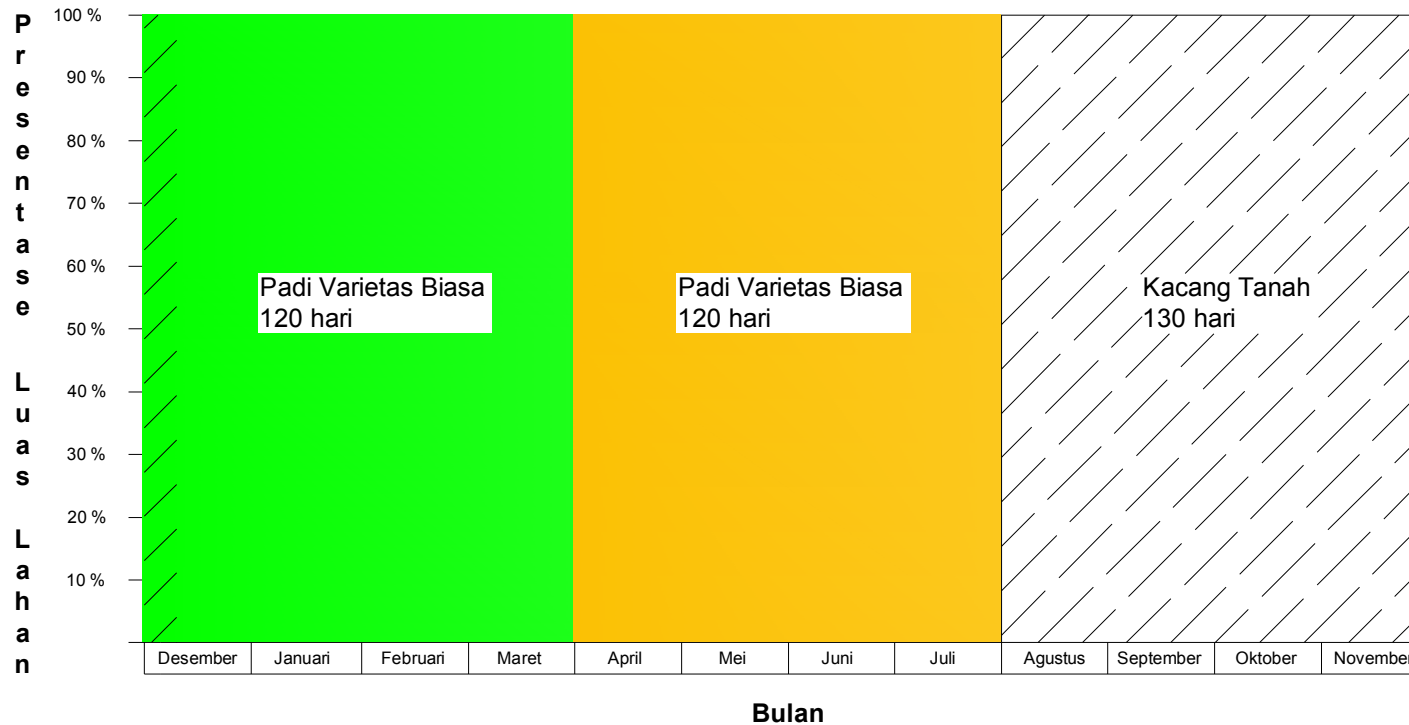
Tabel 4.35 Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah (8 Ha)

Tanam-an	Bulan	Periode	Hujan Efektif	Keb. Air Irigasi	Air Sumur
			(l/dtk)	(l/dtk)	(l/dtk)
P a d i	Dec	1	0.0192	0.0136	4.46
	Dec	2	0.028	0.004	4.46
	Dec	3	0.0352	2.1728	4.46
	Jan	1	0.0448	0.2592	4.46
	Jan	2	0.0528	0.2504	4.46
	Jan	3	0.0504	0.2952	4.46
	Feb	1	0.048	0.2784	4.46
	Feb	2	0.0464	0.2864	4.46
	Feb	3	0.0424	0.2344	4.46
	Mar	1	0.0392	0.32	4.46
	Mar	2	0.036	0.3256	4.46
	Mar	3	0.028	0.368	4.46
P a d i	Apr	1	0.0184	0.0248	4.46
	Apr	2	0.0112	0.0352	4.46
	Apr	3	0.012	2.328	4.46
	May	1	0.0136	0.4264	4.46
	May	2	0.0136	0.4384	4.46
	May	3	0.012	0.5208	4.46
	Jun	1	0.0104	0.5088	4.46
	Jun	2	0.0088	0.5288	4.46
	Jun	3	0.0064	0.5488	4.46
	Jul	1	0.0032	0.5696	4.46
	Jul	2	0.0008	0.5672	4.46
	Jul	3	0.0008	0.4856	4.46
K a c a n g T a n a h	Aug	1	0.0008	0.192	4.46
	Aug	2	0.0008	0.1936	4.46
	Aug	3	0.0008	0.2328	4.46
	Sep	1	0.0008	0.3096	4.46
	Sep	2	0.0008	0.4096	4.46
	Sep	3	0.0024	0.508	4.46
	Oct	1	0.0048	0.5392	4.46
	Oct	2	0.0064	0.5344	4.46
	Oct	3	0.0064	0.5672	4.46
	Nov	1	0.0048	0.504	4.46
	Nov	2	0.0032	0.4624	4.46
	Nov	3	0.012	0.3208	4.46
	Dec	1	0.0168	0.1544	4.46

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berikut ini adalah grafik *Schedule* pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah dari hasil tabel 4.28 :

***Schedule* Pola Tanam Padi - Padi - Kacang Tanah**



Gambar 4.9 *Schedule* Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari gambar 4.9 *schedule* pola tanam padi – padi – kacang tanah memanfaatkan 100% lahan yang artinya 8 hektar lahan fungsional. Masa tanam pertama yaitu padi dengan umur tanaman 120 hari (Des-Mar) untuk padi varietas biasa, masa tanam kedua yakni padi selama 120 hari (Apr-Jul), dan masa tanam ketiga yakni kacang tanah selama 130 hari (Agust-Des).

4.2.10 Analisa *Cost And Benefit* Dari Pola Tanam

Analisa *Cost And Benefit* dari pola tanam meliputi *Present Value* (PV), *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Break Even Point* (BEP) pada masing-masing pola tanam. Dalam analisa *cost* dan *benefit* akan dimulai pada tahun 2018. Harga benih/bibit dan harga jual hasil panen didapat dari hasil wawancara di Pasar sedangkan untuk produktivitas tanaman dan kebutuhan bibit per hektar diperoleh dari *website litbang pertanian*. Untuk menghitung analisa terlebih dahulu menghitung kuantifikasi *cost* dan *benefit* seperti berikut :

1. Kuantifikasi biaya (*cost*)

Biaya beli bibit dan benih per tahun :

1) Tanaman Padi, untuk 8 Ha

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah bibit per hektar} \times \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Harga bibit padi} \\ &= 0.025 \text{ ton/ha} \times 8 \text{ ha} \times \text{Rp. } 10.000.000,00/\text{ton} \\ &= \text{Rp. } 2.000.000,00 \end{aligned}$$

2) Tanaman Jagung, untuk 8 Ha

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah benih per hektar} \times \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Harga benih jagung} \\ &= 0.03 \text{ ton/ha} \times 8 \text{ ha} \times \text{Rp. } 5.000.000,00/\text{ton} \\ &= \text{Rp. } 1.200.000,00 \end{aligned}$$

3) Tanaman Kacang Tanah, untuk 8 Ha

$$\begin{aligned} &= \text{Jumlah benih per hektar} \times \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Harga benih kacang tanah} \\ &= 0.10 \text{ ton/ha} \times 8 \text{ ha} \times \text{Rp. } 30.000.000,00/\text{ton} \\ &= \text{Rp. } 24.000.000,00 \end{aligned}$$

Total biaya (*cost*) per tahun sesuai pola tanam :

a) Pola Padi – Padi – Jagung

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 2.000.000,00 + \text{Rp. } 2.000.000,00 + \text{Rp. } 1.200.000,00 \\ &= \text{Rp. } 5.200.000,00 \end{aligned}$$

b) Pola Padi – Padi – Kacang Tanah

$$\begin{aligned} &= \text{Rp. } 2.000.000,00 + \text{Rp. } 2.000.000,00 + \text{Rp. } 24.000.000,00 \\ &= \text{Rp. } 28.000.000,00 \end{aligned}$$

2. Kuantifikasi manfaat (*benefit*)

Manfaat per tahun dari pola tanam :

1) Tanaman Padi, untuk 8 Ha

$$\begin{aligned} &= \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Produktivitas sawah} \times \text{Harga gabah kering} \\ &= 8 \text{ ha} \times 2 \text{ ton/ha} \times \text{Rp. } 4.000.000,00/\text{ton} \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 113.952.000,00$$

2) Tanaman Jagung, untuk 8 Ha

$$= \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Produktivitas jagung} \times \text{Harga jagung}$$

$$= 8 \text{ ha} \times 2.51 \text{ ton/ha} \times \text{Rp. } 5.000.000,00/\text{ton}$$

$$= \text{Rp. } 100.320.000,00$$

3) Tanaman Kacang Tanah, untuk 8 Ha

$$= \text{Luas lahan layanan sumur} \times \text{Produktivitas kacang tanah} \times \text{Harga kacang tanah}$$

$$= 8 \text{ ha} \times 0.87 \text{ ton/ha} \times \text{Rp. } 30.000.000,00/\text{ton}$$

$$= \text{Rp. } 208.800.000,00$$

Total manfaat (*benefit*) per tahun sesuai pola tanam :

a) Pola Padi – Padi – Jagung

$$= \text{Rp. } 113.952.000,00 + \text{Rp. } 113.952.000,00 + \text{Rp. } 100.320.000,00$$

$$= \text{Rp. } 328.224.000,00$$

b) Pola Padi – Padi – Kacang Tanah

$$= \text{Rp. } 113.952.000,00 + \text{Rp. } 113.952.000,00 + \text{Rp. } 208.800.000,00$$

$$= \text{Rp. } 436.704.000,00$$

4.2.10.1 *Present Value* (PV) Pola Tanam

Dalam perhitungan analisa *cost and benefit* dimulai dari tahun ke 7 yakni tahun 2018 dikarenakan alternatif yang diberikan yakni pada tahun 2018, sehingga nilai *cost* dan *benefit* ada pada tahun ke 7 yakni tahun 2018.

Berikut perhitungan *Present Value* (PV) sesuai dengan pola tanam Padi – Padi - Jagung :

$$\text{PV cost tahun ke-7} = \text{Rp. } 5.200.000,00 \times 0.9091 = \text{Rp. } 4.727.272,73$$

$$\text{PV benefit tahun ke-7} = \text{Rp. } 328.224.000,00 \times 0.9091 = \text{Rp. } 298.385.454,55$$

Perhitungan PV selanjutnya seperti tabel berikut :

Tabel 4.36 *Present Value* (PV) Pola Tanam Padi – Padi – Jagung

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	PV Cost (Rp.)	Benefit (Rp.)	DF 10%	PV Benefit (Rp.)
	a	b	c	d	(c x d)	e	f	(e x f)
2012	1	1,362,731,000.00			-			-
2013	2				-			-
2014	3				-			-
2015	4				-			-
2016	5				-			-
2017	6				-			-
2018	7		5,200,000.00	0.9091	4,727,272.73	328,224,000.00	0.9091	298,385,454.55
2019	8		5,200,000.00	0.8264	4,297,520.66	328,224,000.00	0.8264	271,259,504.13
2020	9		5,200,000.00	0.7513	3,906,836.96	328,224,000.00	0.7513	246,599,549.21
2021	10		5,200,000.00	0.6830	3,551,669.97	328,224,000.00	0.6830	224,181,408.37
2022	11		5,200,000.00	0.6209	3,228,790.88	328,224,000.00	0.6209	203,801,280.34
2023	12		5,200,000.00	0.5645	2,935,264.44	328,224,000.00	0.5645	185,273,891.22
2024	13		5,200,000.00	0.5132	2,668,422.21	328,224,000.00	0.5132	168,430,810.20
2025	14		5,200,000.00	0.4665	2,425,838.38	328,224,000.00	0.4665	153,118,918.36
2026	15		5,200,000.00	0.4241	2,205,307.62	328,224,000.00	0.4241	139,199,016.69
2027	16		5,200,000.00	0.3855	2,004,825.11	328,224,000.00	0.3855	126,544,560.63
2028	17		5,200,000.00	0.3505	1,822,568.28	328,224,000.00	0.3505	115,040,509.66
2029	18		5,200,000.00	0.3186	1,656,880.25	328,224,000.00	0.3186	104,582,281.51
2030	19		5,200,000.00	0.2897	1,506,254.77	328,224,000.00	0.2897	95,074,801.37
2031	20		5,200,000.00	0.2633	1,369,322.52	328,224,000.00	0.2633	86,431,637.61
2032	21		5,200,000.00	0.2394	1,244,838.66	328,224,000.00	0.2394	78,574,216.01
2033	22		5,200,000.00	0.2176	1,131,671.51	328,224,000.00	0.2176	71,431,105.47
2034	23		5,200,000.00	0.1978	1,028,792.28	328,224,000.00	0.1978	64,937,368.61
2035	24		5,200,000.00	0.1799	935,265.71	328,224,000.00	0.1799	59,033,971.46
2036	25		5,200,000.00	0.1635	850,241.55	328,224,000.00	0.1635	53,667,246.78
(∑ PV Cost + b) =					1,406,228,584.48	Total PV Benefit =		2,745,567,532.19

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Berikut perhitungan *Present Value* (PV) sesuai dengan pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah :

$$\begin{aligned} \text{PV cost tahun ke-7} &= \text{Rp. } 5.200.000,00 \times 0.9091 &= \text{Rp. } 4.727.272,73 \\ \text{PV benefit tahun ke-7} &= \text{Rp. } 328.224.000,00 \times 0.9091 &= \text{Rp. } 298.385.454,55 \end{aligned}$$

Perhitungan PV selanjutnya seperti tabel berikut :

Tabel 4.37 *Present Value* (PV) Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	PV Cost (Rp.)	Benefit (Rp.)	DF 10%	PV Benefit (Rp.)
	a	b	c	d	(c x d)	e	f	(e x f)
2012	1	1,362,731,000.00			-			-
2013	2				-			-
2014	3				-			-
2015	4				-			-
2016	5				-			-
2017	6				-			-
2018	7		28,000,000.00	0.9091	25,454,545.45	436,704,000.00	0.9091	397,003,636.36
2019	8		28,000,000.00	0.8264	23,140,495.87	436,704,000.00	0.8264	360,912,396.69
2020	9		28,000,000.00	0.7513	21,036,814.43	436,704,000.00	0.7513	328,102,178.81
2021	10		28,000,000.00	0.6830	19,124,376.75	436,704,000.00	0.6830	298,274,708.01
2022	11		28,000,000.00	0.6209	17,385,797.05	436,704,000.00	0.6209	271,158,825.47
2023	12		28,000,000.00	0.5645	15,805,270.04	436,704,000.00	0.5645	246,508,023.15
2024	13		28,000,000.00	0.5132	14,368,427.31	436,704,000.00	0.5132	224,098,202.86
2025	14		28,000,000.00	0.4665	13,062,206.65	436,704,000.00	0.4665	203,725,638.97
2026	15		28,000,000.00	0.4241	11,874,733.31	436,704,000.00	0.4241	185,205,126.33
2027	16		28,000,000.00	0.3855	10,795,212.10	436,704,000.00	0.3855	168,368,296.67
2028	17		28,000,000.00	0.3505	9,813,829.19	436,704,000.00	0.3505	153,062,087.88
2029	18		28,000,000.00	0.3186	8,921,662.90	436,704,000.00	0.3186	139,147,352.62
2030	19		28,000,000.00	0.2897	8,110,602.63	436,704,000.00	0.2897	126,497,593.29
2031	20		28,000,000.00	0.2633	7,373,275.12	436,704,000.00	0.2633	114,997,812.08
2032	21		28,000,000.00	0.2394	6,702,977.38	436,704,000.00	0.2394	104,543,465.53
2033	22		28,000,000.00	0.2176	6,093,615.80	436,704,000.00	0.2176	95,039,514.12
2034	23		28,000,000.00	0.1978	5,539,650.73	436,704,000.00	0.1978	86,399,558.29
2035	24		28,000,000.00	0.1799	5,036,046.12	436,704,000.00	0.1799	78,545,052.99
2036	25		28,000,000.00	0.1635	4,578,223.74	436,704,000.00	0.1635	71,404,593.63
(PV Cost + b) =					1,596,948,762.57	Total PV Benefit =		3,652,994,063.74

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dari hasil perhitungan *Present Value* (PV) kedua pola tanam semakin menurun dari tahun ke tahun sesuai dengan DF, ini menunjukkan bahwa nilai uang masa depan yang akan diterima saat ini tidak sama dengan nilai uang sekarang.

4.2.10.2 *Net Present Value* (NPV)

Berikut perhitungan *Net Present Value* (NPV) pada masing-masing pola tanam :

Pola tanam Padi – Padi – Jagung :

$$\begin{aligned}\text{NPV tahun ke-7} &= \text{Rp. } 298.385.454,55 - \text{Rp. } 4.727.272,73 \\ &= \text{Rp. } 293.658.181,82\end{aligned}$$

Perhitungan NPV pola tanam Padi – Padi – Jagung selanjutnya seperti tabel berikut :

Tabel 4.38 *Net Present Value* (NPV) Pola Tanam Padi – Padi – Jagung

Tahun	Tahun Ke-	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	NPV (Rp.)	Kesimpulan
	a	b	c	d = (b - c)	
2012	1	-	-	-	
2013	2	-	-	-	
2014	3	-	-	-	
2015	4	-	-	-	
2016	5	-	-	-	
2017	6	-	-	-	
2018	7	298,385,454.55	4,727,272.73	293,658,181.82	NPV>0
2019	8	271,259,504.13	4,297,520.66	266,961,983.47	NPV>0
2020	9	246,599,549.21	3,906,836.96	242,692,712.25	NPV>0
2021	10	224,181,408.37	3,551,669.97	220,629,738.41	NPV>0
2022	11	203,801,280.34	3,228,790.88	200,572,489.46	NPV>0
2023	12	185,273,891.22	2,935,264.44	182,338,626.78	NPV>0
2024	13	168,430,810.20	2,668,422.21	165,762,387.98	NPV>0
2025	14	153,118,918.36	2,425,838.38	150,693,079.98	NPV>0
2026	15	139,199,016.69	2,205,307.62	136,993,709.08	NPV>0
2027	16	126,544,560.63	2,004,825.11	124,539,735.52	NPV>0
2028	17	115,040,509.66	1,822,568.28	113,217,941.39	NPV>0
2029	18	104,582,281.51	1,656,880.25	102,925,401.26	NPV>0
2030	19	95,074,801.37	1,506,254.77	93,568,546.60	NPV>0
2031	20	86,431,637.61	1,369,322.52	85,062,315.09	NPV>0
2032	21	78,574,216.01	1,244,838.66	77,329,377.36	NPV>0
2033	22	71,431,105.47	1,131,671.51	70,299,433.96	NPV>0
2034	23	64,937,368.61	1,028,792.28	63,908,576.33	NPV>0
2035	24	59,033,971.46	935,265.71	58,098,705.75	NPV>0
2036	25	53,667,246.78	850,241.55	52,817,005.23	NPV>0
		2,745,567,532.19	1,406,228,584.48	1,339,338,947.71	NPV>0

(Sumber : Hasil Perhitungan)

NPV pola tanam Padi – Padi – Jagung :

$$= \text{Rp. } 2.745.567.532,19 - \text{Rp. } 1.406.228.584,48 = \text{Rp. } 1.339.338.947,71$$

Pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah :

$$\begin{aligned}\text{NPV tahun ke-7} &= \text{Rp. } 397.003.636,36 - \text{Rp. } 25.454.545,45 \\ &= \text{Rp. } 371.549.090,91\end{aligned}$$

Tabel 4.39 *Net Present Value* (NPV) Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah

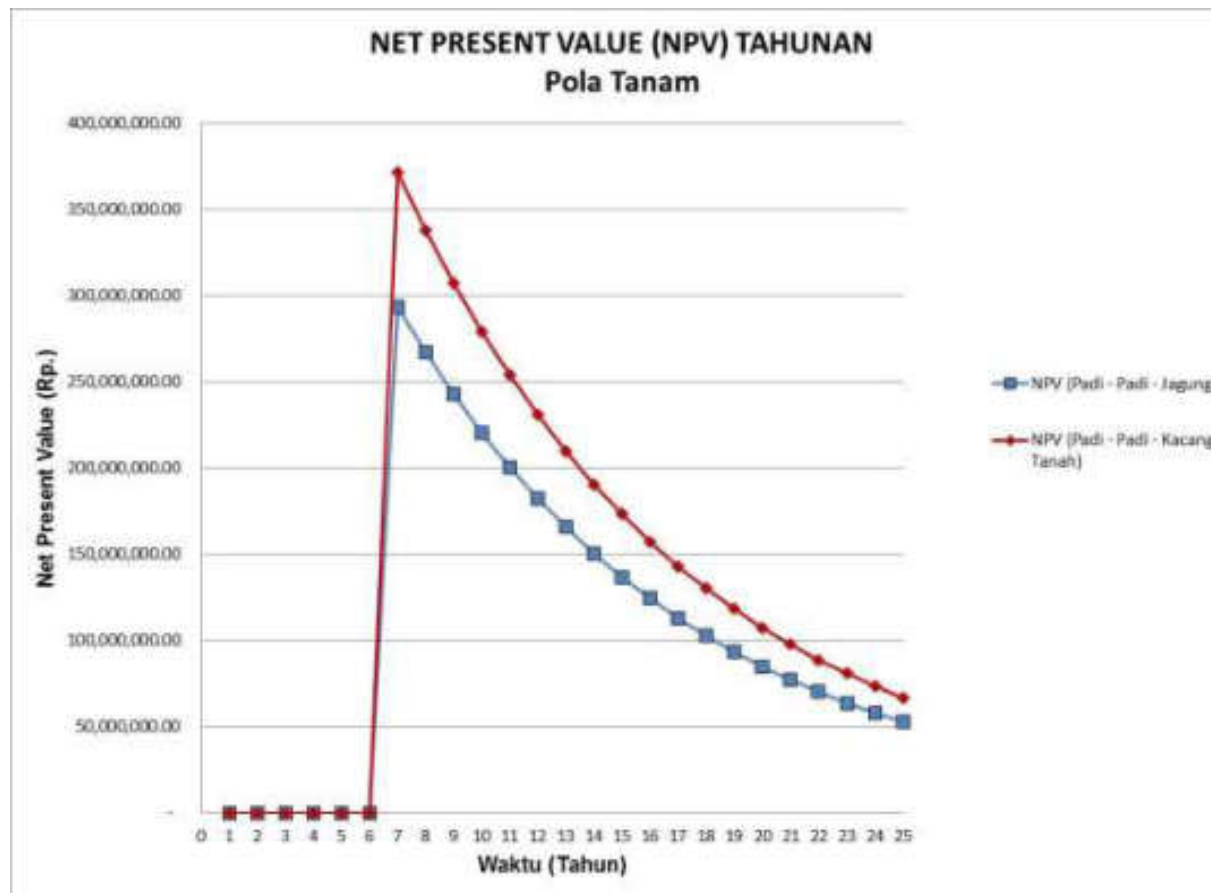
Tahun	Tahun Ke-	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	NPV (Rp.)	Kesimpulan
	a	b	c	d = (b - c)	
2012	1	-	-	-	
2013	2	-	-	-	
2014	3	-	-	-	
2015	4	-	-	-	
2016	5	-	-	-	
2017	6	-	-	-	
2018	7	397,003,636.36	25,454,545.45	371,549,090.91	NPV>0
2019	8	360,912,396.69	23,140,495.87	337,771,900.83	NPV>0
2020	9	328,102,178.81	21,036,814.43	307,065,364.39	NPV>0
2021	10	298,274,708.01	19,124,376.75	279,150,331.26	NPV>0
2022	11	271,158,825.47	17,385,797.05	253,773,028.42	NPV>0
2023	12	246,508,023.15	15,805,270.04	230,702,753.11	NPV>0
2024	13	224,098,202.86	14,368,427.31	209,729,775.55	NPV>0
2025	14	203,725,638.97	13,062,206.65	190,663,432.32	NPV>0
2026	15	185,205,126.33	11,874,733.31	173,330,393.02	NPV>0
2027	16	168,368,296.67	10,795,212.10	157,573,084.56	NPV>0
2028	17	153,062,087.88	9,813,829.19	143,248,258.69	NPV>0
2029	18	139,147,352.62	8,921,662.90	130,225,689.72	NPV>0
2030	19	126,497,593.29	8,110,602.63	118,386,990.66	NPV>0
2031	20	114,997,812.08	7,373,275.12	107,624,536.96	NPV>0
2032	21	104,543,465.53	6,702,977.38	97,840,488.15	NPV>0
2033	22	95,039,514.12	6,093,615.80	88,945,898.31	NPV>0
2034	23	86,399,558.29	5,539,650.73	80,859,907.56	NPV>0
2035	24	78,545,052.99	5,036,046.12	73,509,006.87	NPV>0
2036	25	71,404,593.63	4,578,223.74	66,826,369.88	NPV>0
		3,652,994,063.74	1,596,948,762.57	2,056,045,301.17	NPV>0

(Sumber : Hasil Perhitungan)

NPV pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah :

$$= \text{Rp. } 3.625.994.063.74 - \text{Rp. } 1.596.948.762,57 = \text{Rp. } 2.056.045.301,17$$

Net Present Value (NPV) untuk kedua pola tanam menunjukkan bahwa nilai NPV > 0, ini berarti lahan fungsional dan pola tanam yang disarankan layak dan menguntungkan. Berikut ini grafik NPV per tahun :



Gambar 4.10 Grafik *Net Present Value* (NPV) Pola Tanam
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.10.3 *Internal Rate of Return* (IRR) Pola Tanam

Berikut ini perhitungan IRR untuk masing-masing pola tanam :

Tabel 4.40 *Net Present Value* (NPV) Pola Tanam Padi – Padi – Jagung Dengan *i* Awal = 10% Dan *i* = 24%

Tahun	Tahun Ke-	Percobaan I					Percobaan II				
		PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	B - C (Rp.)	DF 10%	NPV 10%	DF 24%	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	NPV (Rp.)	
		a	b	c	d = (b - c)	e	f = d	g	h = (Benefit x g)	i = (Cost x g)	j = (h - i)
2012	1	-	-	-		-		-	-	-	
2013	2	-	-	-		-		-	-	-	
2014	3	-	-	-		-		-	-	-	
2015	4	-	-	-		-		-	-	-	
2016	5	-	-	-		-		-	-	-	
2017	6	-	-	-		-		-	-	-	
2018	7	298,385,454.55	4,727,272.73	293,658,181.82	0.9091	293,658,181.82	0.8065	264,696,774.19	4,193,548.39	260,503,225.81	
2019	8	271,259,504.13	4,297,520.66	266,961,983.47	0.8264	266,961,983.47	0.6504	213,465,140.48	3,381,893.86	210,083,246.62	
2020	9	246,599,549.21	3,906,836.96	242,692,712.25	0.7513	242,692,712.25	0.5245	172,149,306.84	2,727,333.76	169,421,973.08	
2021	10	224,181,408.37	3,551,669.97	220,629,738.41	0.6830	220,629,738.41	0.4230	138,830,086.16	2,199,462.71	136,630,623.45	
2022	11	203,801,280.34	3,228,790.88	200,572,489.46	0.6209	200,572,489.46	0.3411	111,959,746.90	1,773,760.25	110,185,986.65	
2023	12	185,273,891.22	2,935,264.44	182,338,626.78	0.5645	182,338,626.78	0.2751	90,290,118.47	1,430,451.81	88,859,666.66	
2024	13	168,430,810.20	2,668,422.21	165,762,387.98	0.5132	165,762,387.98	0.2218	72,814,611.67	1,153,590.17	71,661,021.50	
2025	14	153,118,918.36	2,425,838.38	150,693,079.98	0.4665	150,693,079.98	0.1789	58,721,461.02	930,314.66	57,791,146.37	
2026	15	139,199,016.69	2,205,307.62	136,993,709.08	0.4241	136,993,709.08	0.1443	47,356,016.95	750,253.75	46,605,763.20	
2027	16	126,544,560.63	2,004,825.11	124,539,735.52	0.3855	124,539,735.52	0.1164	38,190,336.25	605,043.35	37,585,292.90	
2028	17	115,040,509.66	1,822,568.28	113,217,941.39	0.3505	113,217,941.39	0.0938	30,798,658.27	487,938.19	30,310,720.08	
2029	18	104,582,281.51	1,656,880.25	102,925,401.26	0.3186	102,925,401.26	0.0757	24,837,627.64	393,498.54	24,444,129.10	
2030	19	95,074,801.37	1,506,254.77	93,568,546.60	0.2897	93,568,546.60	0.0610	20,030,344.87	317,337.53	19,713,007.34	
2031	20	86,431,637.61	1,369,322.52	85,062,315.09	0.2633	85,062,315.09	0.0492	16,153,503.93	255,917.36	15,897,586.56	
2032	21	78,574,216.01	1,244,838.66	77,329,377.36	0.2394	77,329,377.36	0.0397	13,027,019.30	206,384.97	12,820,634.33	
2033	22	71,431,105.47	1,131,671.51	70,299,433.96	0.2176	70,299,433.96	0.0320	10,505,660.72	166,439.49	10,339,221.23	
2034	23	64,937,368.61	1,028,792.28	63,908,576.33	0.1978	63,908,576.33	0.0258	8,472,307.03	134,225.40	8,338,081.64	
2035	24	59,033,971.46	935,265.71	58,098,705.75	0.1799	58,098,705.75	0.0208	6,832,505.67	108,246.29	6,724,259.38	
2036	25	53,667,246.78	850,241.55	52,817,005.23	0.1635	52,817,005.23	0.0168	5,510,085.22	87,295.39	5,422,789.83	
		2,745,567,532.19	1,406,228,584.48	Σ PV Benefit - Σ PV Cost =		1,339,338,947.71		1,344,641,311.58	1,384,033,935.86	(39,392,624.28)	

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk mendapatkan IRR yang menghasilkan NPV = 0 dilakukan interpolasi sebagai berikut :

IRR Pola Tanam Padi – Padi – Jagung :

$$= 10\% + \frac{\text{Rp. } 1.339.338.947,71}{(\text{Rp. } 1.339.338.947,71 - \text{Rp}(39.392.624,28))} \times (24\% - 10\%)$$

$$= 10\% + \frac{\text{Rp. } 1.339.338.947,71}{\text{Rp. } 1.378.731.571,99} \times (4\%)$$

$$= 23.60 \%$$

Tabel 4.41 *Net Present Value* (NPV) Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah Dengan i Awal = 10% Dan i = 30%

Tahun	Tahun Ke-	Percobaan I					Percobaan II			
		PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	B - C (Rp.)	DF 10%	NPV 10%	DF 30%	PV Benefit (Rp.)	PV Cost (Rp.)	NPV (Rp.)
		b	c	d = (b - c)	e	f = d	g	h = (Benefit x g)	i = (Cost x g)	j = (h - i)
2012	1	-	-	-		-		-	-	-
2013	2	-	-	-		-		-	-	-
2014	3	-	-	-		-		-	-	-
2015	4	-	-	-		-		-	-	-
2016	5	-	-	-		-		-	-	-
2017	6	-	-	-		-		-	-	-
2018	7	397,003,636.36	25,454,545.45	371,549,090.91	0.9091	371,549,090.91	0.7692	335,926,153.85	21,538,461.54	314,387,692.31
2019	8	360,912,396.69	23,140,495.87	337,771,900.83	0.8264	337,771,900.83	0.5917	258,404,733.73	16,568,047.34	241,836,686.39
2020	9	328,102,178.81	21,036,814.43	307,065,364.39	0.7513	307,065,364.39	0.4552	198,772,872.10	12,744,651.80	186,028,220.30
2021	10	298,274,708.01	19,124,376.75	279,150,331.26	0.6830	279,150,331.26	0.3501	152,902,209.31	9,803,578.31	143,098,631.00
2022	11	271,158,825.47	17,385,797.05	253,773,028.42	0.6209	253,773,028.42	0.2693	117,617,084.08	7,541,214.08	110,075,870.00
2023	12	246,508,023.15	15,805,270.04	230,702,753.11	0.5645	230,702,753.11	0.2072	90,474,680.06	5,800,933.91	84,673,746.15
2024	13	224,098,202.86	14,368,427.31	209,729,775.55	0.5132	209,729,775.55	0.1594	69,595,907.74	4,462,256.85	65,133,650.89
2025	14	203,725,638.97	13,062,206.65	190,663,432.32	0.4665	190,663,432.32	0.1226	53,535,313.65	3,432,505.27	50,102,808.38
2026	15	185,205,126.33	11,874,733.31	173,330,393.02	0.4241	173,330,393.02	0.0943	41,181,010.50	2,640,388.67	38,540,621.83
2027	16	168,368,296.67	10,795,212.10	157,573,084.56	0.3855	157,573,084.56	0.0725	31,677,700.38	2,031,068.21	29,646,632.17
2028	17	153,062,087.88	9,813,829.19	143,248,258.69	0.3505	143,248,258.69	0.0558	24,367,461.83	1,562,360.16	22,805,101.67
2029	18	139,147,352.62	8,921,662.90	130,225,689.72	0.3186	130,225,689.72	0.0429	18,744,201.41	1,201,815.51	17,542,385.90
2030	19	126,497,593.29	8,110,602.63	118,386,990.66	0.2897	118,386,990.66	0.0330	14,418,616.47	924,473.47	13,494,143.00
2031	20	114,997,812.08	7,373,275.12	107,624,536.96	0.2633	107,624,536.96	0.0254	11,091,243.44	711,133.44	10,380,110.00
2032	21	104,543,465.53	6,702,977.38	97,840,488.15	0.2394	97,840,488.15	0.0195	8,531,725.72	547,025.72	7,984,700.00
2033	22	95,039,514.12	6,093,615.80	88,945,898.31	0.2176	88,945,898.31	0.0150	6,562,865.94	420,789.02	6,142,076.92
2034	23	86,399,558.29	5,539,650.73	80,859,907.56	0.1978	80,859,907.56	0.0116	5,048,358.42	323,683.86	4,724,674.56
2035	24	78,545,052.99	5,036,046.12	73,509,006.87	0.1799	73,509,006.87	0.0089	3,883,352.63	248,987.58	3,634,365.04
2036	25	71,404,593.63	4,578,223.74	66,826,369.88	0.1635	66,826,369.88	0.0068	2,987,194.33	191,528.91	2,795,665.42
		3,652,994,063.74	1,596,948,762.57	Σ PV Benefit - Σ PV Cost =		2,056,045,301.17		1,445,722,685.57	1,455,425,903.63	(9,703,218.06)

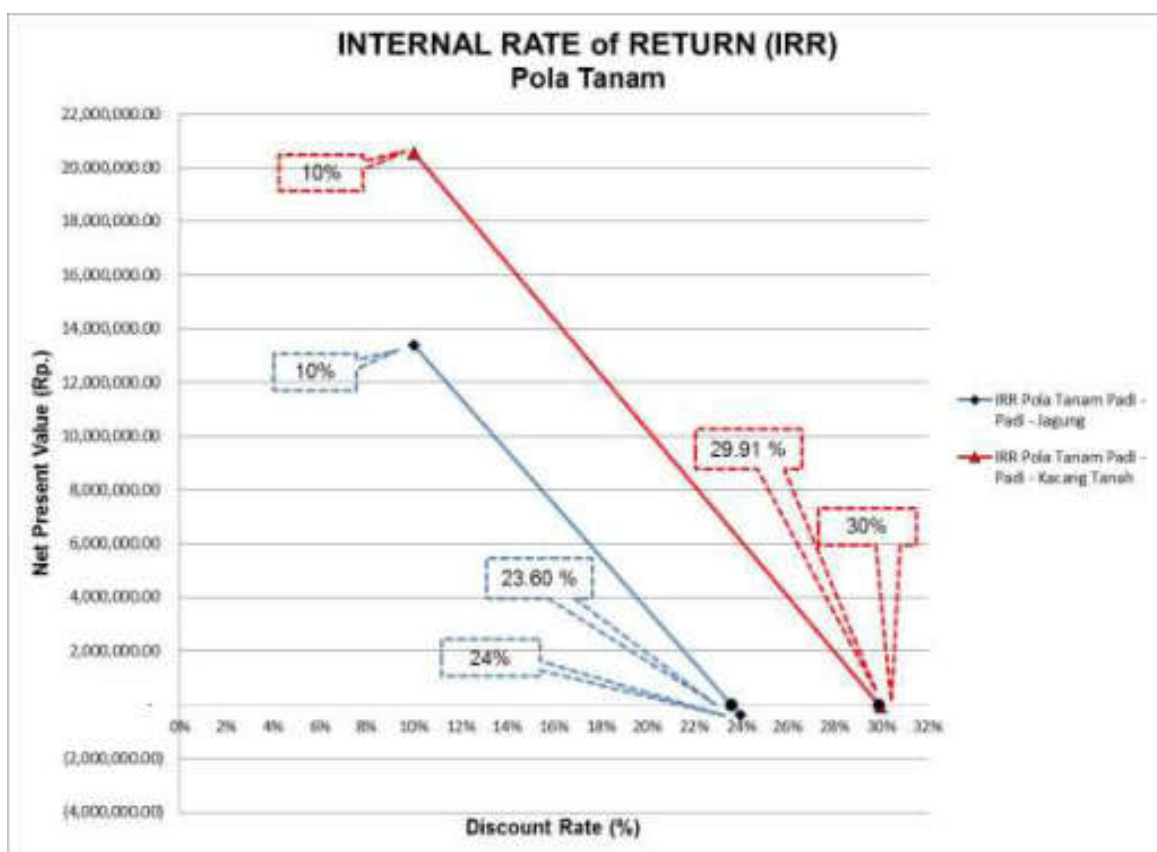
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Untuk mendapatkan IRR yang menghasilkan NPV = 0 dilakukan interpolasi sebagai berikut :

IRR Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah :

$$\begin{aligned}
 &= 10\% + \frac{\text{Rp. 2.056.045.301,17}}{(\text{Rp. 2.056.045.301,17} - \text{Rp}(9.703.218,06))} \times (30\% - 10\%) \\
 &= 10\% + \frac{\text{Rp. 2.056.045.301,17}}{\text{Rp. 2.065.748.519,23}} \times (20\%) \\
 &= 29.91 \%
 \end{aligned}$$

IRR yang menghasilkan NPV = 0 pada pola tanam Padi – Padi – Jagung yakni 23.60% dan pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah yakni 29.91% lebih besar dari nilai awal = 10% sehingga layak alternatif dari segi ekonomi. Sehingga dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.11 Grafik *Internal Rate of Return* (IRR) Dengan *i* Awal = 10% Pada Masing-masing Pola Tanam

(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.10.4 *Break Even Point* (BEP) Pola Tanam

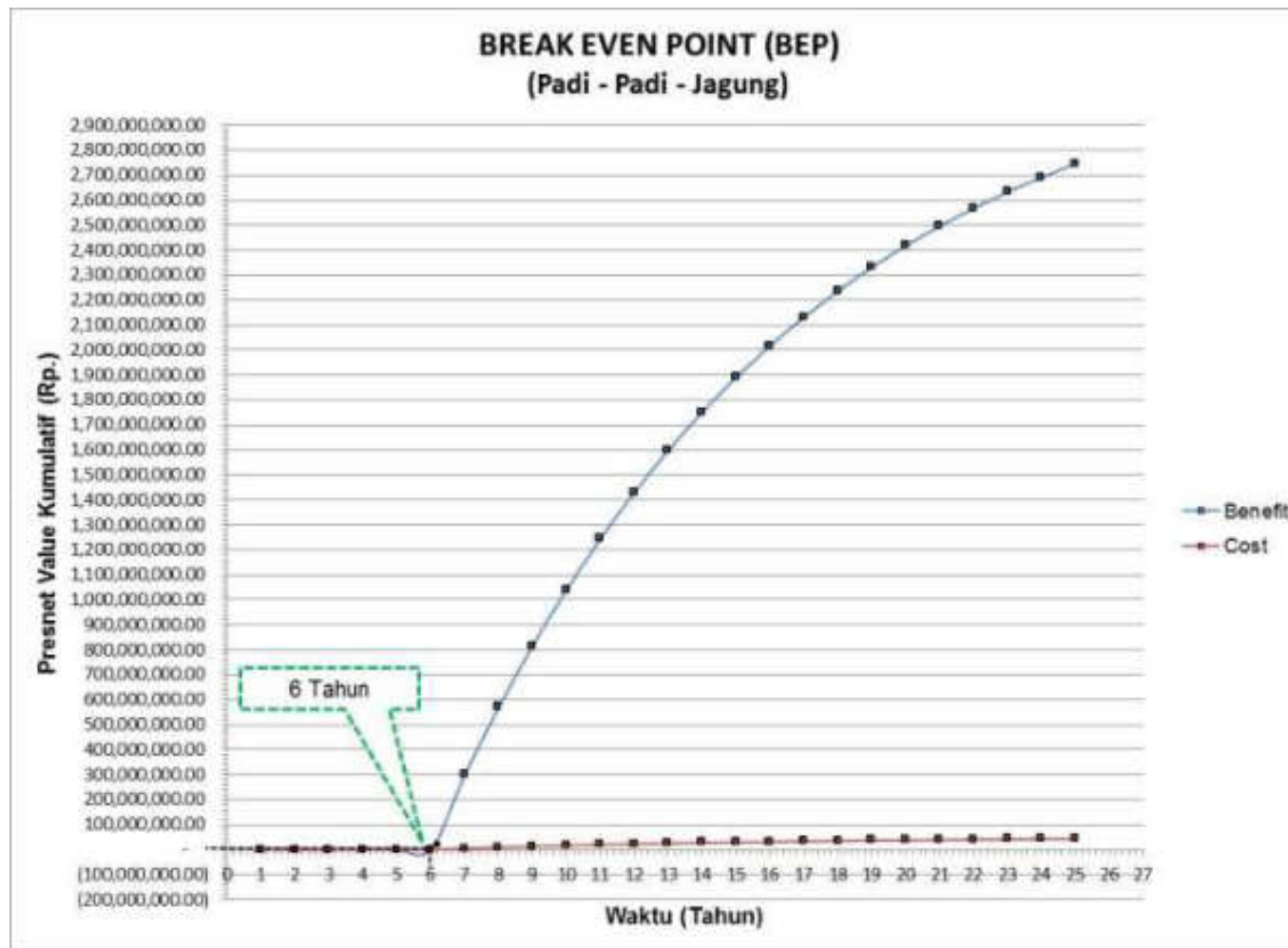
Dalam memperkirakan waktu kembalinya modal/investasi dari proyek dapat dihitung BEP pada masing-masing pola tanam seperti pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.42 *Break Even Point* (BEP) Pola Tanam Padi – Padi – Jagung

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif	
							Benefit	Cost	Benefit	Cost
							g = (e x f)	h = (c x d)	i	j
2012	1	1,362,731,000.00	-		-		-	-	-	-
2013	2		-		-		-	-	-	-
2014	3		-		-		-	-	-	-
2015	4		-		-		-	-	-	-
2016	5		-		-		-	-	-	-
2017	6		-		-		-	-	-	-
2018	7		5,200,000.00	0.9091	328,224,000.00	0.9091	298,385,454.55	4,727,272.73	298,385,454.55	4,727,272.73
2019	8		5,200,000.00	0.8264	328,224,000.00	0.8264	271,259,504.13	4,297,520.66	569,644,958.68	9,024,793.39
2020	9		5,200,000.00	0.7513	328,224,000.00	0.7513	246,599,549.21	3,906,836.96	816,244,507.89	12,931,630.35
2021	10		5,200,000.00	0.6830	328,224,000.00	0.6830	224,181,408.37	3,551,669.97	1,040,425,916.26	16,483,300.32
2022	11		5,200,000.00	0.6209	328,224,000.00	0.6209	203,801,280.34	3,228,790.88	1,244,227,196.60	19,712,091.20
2023	12		5,200,000.00	0.5645	328,224,000.00	0.5645	185,273,891.22	2,935,264.44	1,429,501,087.82	22,647,355.64
2024	13		5,200,000.00	0.5132	328,224,000.00	0.5132	168,430,810.20	2,668,422.21	1,597,931,898.02	25,315,777.85
2025	14		5,200,000.00	0.4665	328,224,000.00	0.4665	153,118,918.36	2,425,838.38	1,751,050,816.38	27,741,616.23
2026	15		5,200,000.00	0.4241	328,224,000.00	0.4241	139,199,016.69	2,205,307.62	1,890,249,833.07	29,946,923.84
2027	16		5,200,000.00	0.3855	328,224,000.00	0.3855	126,544,560.63	2,004,825.11	2,016,794,393.70	31,951,748.95
2028	17		5,200,000.00	0.3505	328,224,000.00	0.3505	115,040,509.66	1,822,568.28	2,131,834,903.37	33,774,317.23
2029	18		5,200,000.00	0.3186	328,224,000.00	0.3186	104,582,281.51	1,656,880.25	2,236,417,184.88	35,431,197.48
2030	19		5,200,000.00	0.2897	328,224,000.00	0.2897	95,074,801.37	1,506,254.77	2,331,491,986.25	36,937,452.25
2031	20		5,200,000.00	0.2633	328,224,000.00	0.2633	86,431,637.61	1,369,322.52	2,417,923,623.87	38,306,774.78
2032	21		5,200,000.00	0.2394	328,224,000.00	0.2394	78,574,216.01	1,244,838.66	2,496,497,839.88	39,551,613.43
2033	22		5,200,000.00	0.2176	328,224,000.00	0.2176	71,431,105.47	1,131,671.51	2,567,928,945.34	40,683,284.94
2034	23		5,200,000.00	0.1978	328,224,000.00	0.1978	64,937,368.61	1,028,792.28	2,632,866,313.95	41,712,077.22
2035	24		5,200,000.00	0.1799	328,224,000.00	0.1799	59,033,971.46	935,265.71	2,691,900,285.41	42,647,342.92
2036	25		5,200,000.00	0.1635	328,224,000.00	0.1635	53,667,246.78	850,241.55	2,745,567,532.19	43,497,584.48

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Setelah diperoleh PV kumulatif dari *benefit* dan *cost* pertahun pola tanam Padi – Padi – Jagung, pada tahun ke 6 investasi proyek sudah dapat diterima kembali seperti grafik berikut :



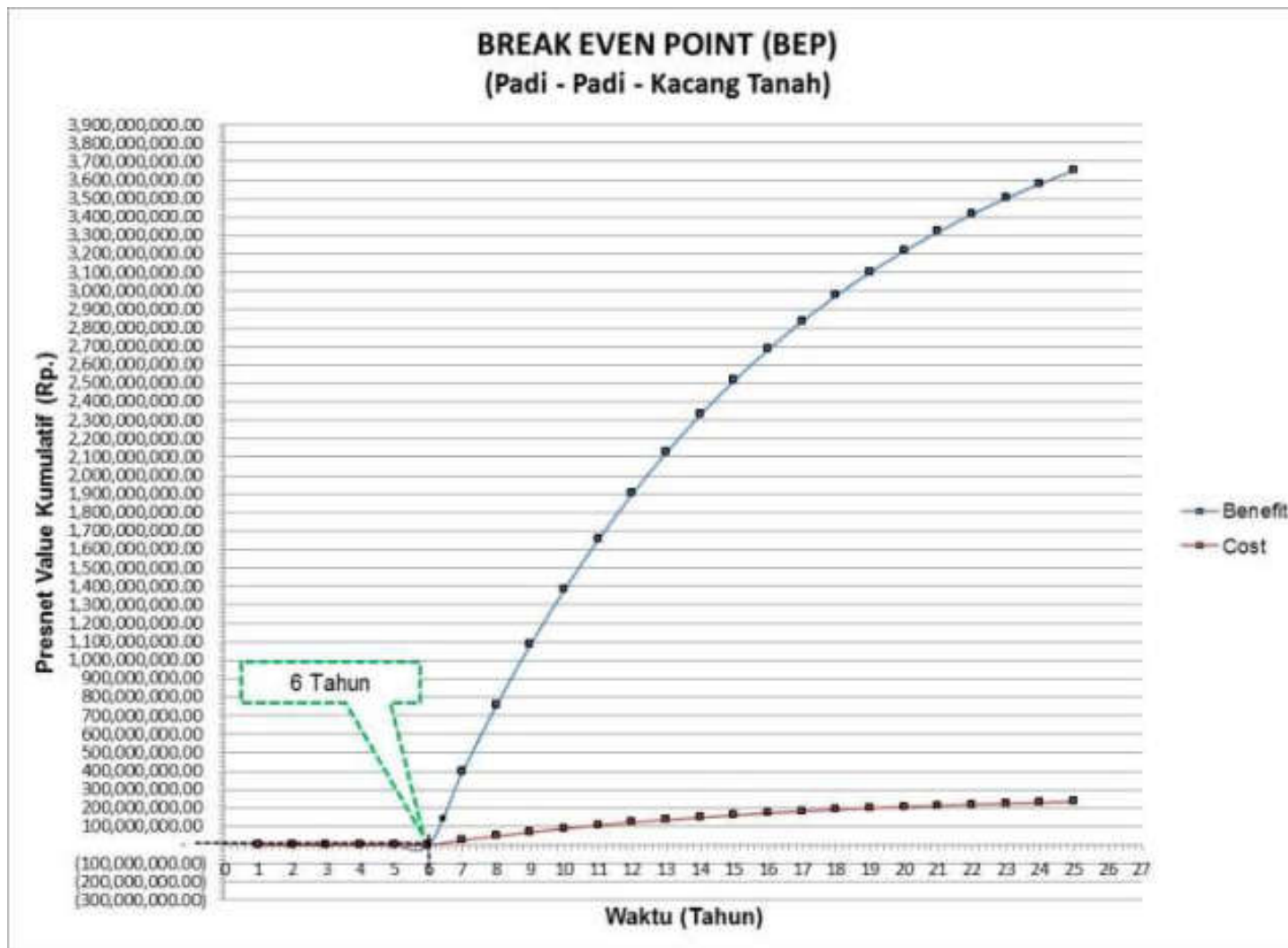
Gambar 4.12 Grafik *Break Even Point* (BEP) Pola Tanam Padi – Padi – Jagung
(Sumber : Hasil Perhitungan)

Tabel 4.43 *Break Even Point* (BEP) Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif	
							Benefit	Cost	Benefit	Cost
							g = (e x f)	h = (c x d)	i	j
2012	1	1,362,731,000.00	-		-		-	-	-	-
2013	2		-		-		-	-	-	-
2014	3		-		-		-	-	-	-
2015	4		-		-		-	-	-	-
2016	5		-		-		-	-	-	-
2017	6		-		-		-	-	-	-
2018	7		28,000,000.00	0.9091	436,704,000.00	0.9091	397,003,636.36	25,454,545.45	397,003,636.36	25,454,545.45
2019	8		28,000,000.00	0.8264	436,704,000.00	0.8264	360,912,396.69	23,140,495.87	757,916,033.06	48,595,041.32
2020	9		28,000,000.00	0.7513	436,704,000.00	0.7513	328,102,178.81	21,036,814.43	1,086,018,211.87	69,631,855.75
2021	10		28,000,000.00	0.6830	436,704,000.00	0.6830	298,274,708.01	19,124,376.75	1,384,292,919.88	88,756,232.50
2022	11		28,000,000.00	0.6209	436,704,000.00	0.6209	271,158,825.47	17,385,797.05	1,655,451,745.35	106,142,029.54
2023	12		28,000,000.00	0.5645	436,704,000.00	0.5645	246,508,023.15	15,805,270.04	1,901,959,768.50	121,947,299.58
2024	13		28,000,000.00	0.5132	436,704,000.00	0.5132	224,098,202.86	14,368,427.31	2,126,057,971.36	136,315,726.90
2025	14		28,000,000.00	0.4665	436,704,000.00	0.4665	203,725,638.97	13,062,206.65	2,329,783,610.33	149,377,933.54
2026	15		28,000,000.00	0.4241	436,704,000.00	0.4241	185,205,126.33	11,874,733.31	2,514,988,736.66	161,252,666.86
2027	16		28,000,000.00	0.3855	436,704,000.00	0.3855	168,368,296.67	10,795,212.10	2,683,357,033.33	172,047,878.96
2028	17		28,000,000.00	0.3505	436,704,000.00	0.3505	153,062,087.88	9,813,829.19	2,836,419,121.21	181,861,708.15
2029	18		28,000,000.00	0.3186	436,704,000.00	0.3186	139,147,352.62	8,921,662.90	2,975,566,473.83	190,783,371.04
2030	19		28,000,000.00	0.2897	436,704,000.00	0.2897	126,497,593.29	8,110,602.63	3,102,064,067.11	198,893,973.67
2031	20		28,000,000.00	0.2633	436,704,000.00	0.2633	114,997,812.08	7,373,275.12	3,217,061,879.20	206,267,248.79
2032	21		28,000,000.00	0.2394	436,704,000.00	0.2394	104,543,465.53	6,702,977.38	3,321,605,344.72	212,970,226.18
2033	22		28,000,000.00	0.2176	436,704,000.00	0.2176	95,039,514.12	6,093,615.80	3,416,644,858.84	219,063,841.98
2034	23		28,000,000.00	0.1978	436,704,000.00	0.1978	86,399,558.29	5,539,650.73	3,503,044,417.13	224,603,492.71
2035	24		28,000,000.00	0.1799	436,704,000.00	0.1799	78,545,052.99	5,036,046.12	3,581,589,470.11	229,639,538.83
2036	25		28,000,000.00	0.1635	436,704,000.00	0.1635	71,404,593.63	4,578,223.74	3,652,994,063.74	234,217,762.57

(Sumber : Hasil Perhitungan)

Dan untuk pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah, pada tahun ke 6 investasi juga diterima kembali seperti grafik berikut :



Gambar 4.13 Grafik *Break Even Point* (BEP) Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.2.10.5 Benefit Cost Ratio (BCR) Pola Tanam

Perbandingan antara keuntungan dan pembiayaan dari proyek dapat dihitung sebagai berikut :

Untuk pola tanam Padi – Padi - Jagung

$$\text{BCR tahun ke-7} = \frac{\text{Rp. 298.385.454,55}}{\text{Rp. 4.727.272,73}} = 63$$

Perhitungan selanjutnya menggunakan tabel berikut :

Tabel 4.44 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Pola Tanam Padi – Padi – Jagung

Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif		BCR	Kesimpulan
							Benefit	Cost	Benefit	Cost		
	a	b	c	d	e	f	g = (e x f)	h = (c x d)	i	j	k = (i / j)	
2012	1	1,362,731,000.00	-		-		-	-	-	-		
2013	2		-		-		-	-	-	-		
2014	3		-		-		-	-	-	-		
2015	4		-		-		-	-	-	-		
2016	5		-		-		-	-	-	-		
2017	6		-		-		-	-	-	-		
2018	7		5,200,000.00	0.9091	328,224,000.00	0.9091	298,385,454.55	4,727,272.73	298,385,454.55	4,727,272.73	63	BCR>1 Layak diusahakan
2019	8		5,200,000.00	0.8264	328,224,000.00	0.8264	271,259,504.13	4,297,520.66	569,644,958.68	9,024,793.39	63	BCR>1 Layak diusahakan
2020	9		5,200,000.00	0.7513	328,224,000.00	0.7513	246,599,549.21	3,906,836.96	816,244,507.89	12,931,630.35	63	BCR>1 Layak diusahakan
2021	10		5,200,000.00	0.6830	328,224,000.00	0.6830	224,181,408.37	3,551,669.97	1,040,425,916.26	16,483,300.32	63	BCR>1 Layak diusahakan
2022	11		5,200,000.00	0.6209	328,224,000.00	0.6209	203,801,280.34	3,228,790.88	1,244,227,196.60	19,712,091.20	63	BCR>1 Layak diusahakan
2023	12		5,200,000.00	0.5645	328,224,000.00	0.5645	185,273,891.22	2,935,264.44	1,429,501,087.82	22,647,355.64	63	BCR>1 Layak diusahakan
2024	13		5,200,000.00	0.5132	328,224,000.00	0.5132	168,430,810.20	2,668,422.21	1,597,931,898.02	25,315,777.85	63	BCR>1 Layak diusahakan
2025	14		5,200,000.00	0.4665	328,224,000.00	0.4665	153,118,918.36	2,425,838.38	1,751,050,816.38	27,741,616.23	63	BCR>1 Layak diusahakan
2026	15		5,200,000.00	0.4241	328,224,000.00	0.4241	139,199,016.69	2,205,307.62	1,890,249,833.07	29,946,923.84	63	BCR>1 Layak diusahakan
2027	16		5,200,000.00	0.3855	328,224,000.00	0.3855	126,544,560.63	2,004,825.11	2,016,794,393.70	31,951,748.95	63	BCR>1 Layak diusahakan
2028	17		5,200,000.00	0.3505	328,224,000.00	0.3505	115,040,509.66	1,822,568.28	2,131,834,903.37	33,774,317.23	63	BCR>1 Layak diusahakan
2029	18		5,200,000.00	0.3186	328,224,000.00	0.3186	104,582,281.51	1,656,880.25	2,236,417,184.88	35,431,197.48	63	BCR>1 Layak diusahakan
2030	19		5,200,000.00	0.2897	328,224,000.00	0.2897	95,074,801.37	1,506,254.77	2,331,491,986.25	36,937,452.25	63	BCR>1 Layak diusahakan
2031	20		5,200,000.00	0.2633	328,224,000.00	0.2633	86,431,637.61	1,369,322.52	2,417,923,623.87	38,306,774.78	63	BCR>1 Layak diusahakan
2032	21		5,200,000.00	0.2394	328,224,000.00	0.2394	78,574,216.01	1,244,838.66	2,496,497,839.88	39,551,613.43	63	BCR>1 Layak diusahakan
2033	22		5,200,000.00	0.2176	328,224,000.00	0.2176	71,431,105.47	1,131,671.51	2,567,928,945.34	40,683,284.94	63	BCR>1 Layak diusahakan
2034	23		5,200,000.00	0.1978	328,224,000.00	0.1978	64,937,368.61	1,028,792.28	2,632,866,313.95	41,712,077.22	63	BCR>1 Layak diusahakan
2035	24		5,200,000.00	0.1799	328,224,000.00	0.1799	59,033,971.46	935,265.71	2,691,900,285.41	42,647,342.92	63	BCR>1 Layak diusahakan
2036	25		5,200,000.00	0.1635	328,224,000.00	0.1635	53,667,246.78	850,241.55	2,745,567,532.19	43,497,584.48	63	BCR>1 Layak diusahakan
									2,745,567,532.19	1,406,228,584.48		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

$$\text{BCR untuk pola tanam Padi - Padi - Jagung} = \frac{\text{Rp. 2.745.567.532,19}}{\text{Rp. 1.405.228.584,48}} = 1.95$$

Untuk pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah

$$\text{BCR tahun ke-7} = \frac{\text{Rp. 298.385.454,55}}{\text{Rp. 4.727.272,73}} = 63$$

Perhitungan selanjutnya menggunakan tabel berikut :

Tabel 4.45 *Benefit Cost Ratio* (BCR) Pola Tanam Padi – Padi – Kacang Tanah

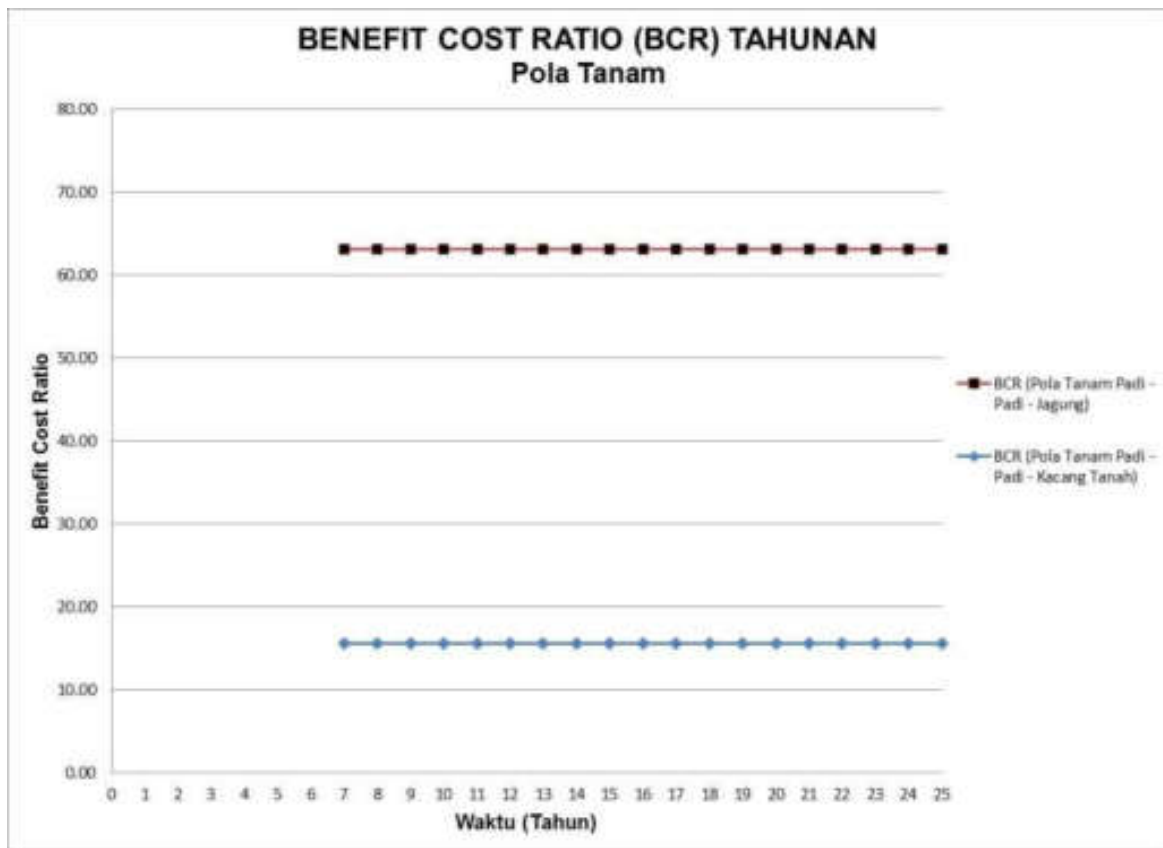
Tahun	Tahun Ke-	Investasi (Rp.)	Cost (Rp.)	DF 10%	Benefit (Rp.)	DF 10%	Present Value		Present Value Kumulatif		BCR	Kesimpulan
							Benefit	Cost	Benefit	Cost		
							g = (e x f)	h = (c x d)	i	j		
2012	1	1,362,731,000.00	-		-		-	-	-	-		
2013	2		-		-		-	-	-	-		
2014	3		-		-		-	-	-	-		
2015	4		-		-		-	-	-	-		
2016	5		-		-		-	-	-	-		
2017	6		-		-		-	-	-	-		
2018	7		28,000,000.00	0.9091	436,704,000.00	0.9091	397,003,636.36	25,454,545.45	397,003,636.36	25,454,545.45	16	BCR>1 Layak diusahakan
2019	8		28,000,000.00	0.8264	436,704,000.00	0.8264	360,912,396.69	23,140,495.87	757,916,033.06	48,595,041.32	16	BCR>1 Layak diusahakan
2020	9		28,000,000.00	0.7513	436,704,000.00	0.7513	328,102,178.81	21,036,814.43	1,086,018,211.87	69,631,855.75	16	BCR>1 Layak diusahakan
2021	10		28,000,000.00	0.6830	436,704,000.00	0.6830	298,274,708.01	19,124,376.75	1,384,292,919.88	88,756,232.50	16	BCR>1 Layak diusahakan
2022	11		28,000,000.00	0.6209	436,704,000.00	0.6209	271,158,825.47	17,385,797.05	1,655,451,745.35	106,142,029.54	16	BCR>1 Layak diusahakan
2023	12		28,000,000.00	0.5645	436,704,000.00	0.5645	246,508,023.15	15,805,270.04	1,901,959,768.50	121,947,299.58	16	BCR>1 Layak diusahakan
2024	13		28,000,000.00	0.5132	436,704,000.00	0.5132	224,098,202.86	14,368,427.31	2,126,057,971.36	136,315,726.90	16	BCR>1 Layak diusahakan
2025	14		28,000,000.00	0.4665	436,704,000.00	0.4665	203,725,638.97	13,062,206.65	2,329,783,610.33	149,377,933.54	16	BCR>1 Layak diusahakan
2026	15		28,000,000.00	0.4241	436,704,000.00	0.4241	185,205,126.33	11,874,733.31	2,514,988,736.66	161,252,666.86	16	BCR>1 Layak diusahakan
2027	16		28,000,000.00	0.3855	436,704,000.00	0.3855	168,368,296.67	10,795,212.10	2,683,357,033.33	172,047,878.96	16	BCR>1 Layak diusahakan
2028	17		28,000,000.00	0.3505	436,704,000.00	0.3505	153,062,087.88	9,813,829.19	2,836,419,121.21	181,861,708.15	16	BCR>1 Layak diusahakan
2029	18		28,000,000.00	0.3186	436,704,000.00	0.3186	139,147,352.62	8,921,662.90	2,975,566,473.83	190,783,371.04	16	BCR>1 Layak diusahakan
2030	19		28,000,000.00	0.2897	436,704,000.00	0.2897	126,497,593.29	8,110,602.63	3,102,064,067.11	198,893,973.67	16	BCR>1 Layak diusahakan
2031	20		28,000,000.00	0.2633	436,704,000.00	0.2633	114,997,812.08	7,373,275.12	3,217,061,879.20	206,267,248.79	16	BCR>1 Layak diusahakan
2032	21		28,000,000.00	0.2394	436,704,000.00	0.2394	104,543,465.53	6,702,977.38	3,321,605,344.72	212,970,226.18	16	BCR>1 Layak diusahakan
2033	22		28,000,000.00	0.2176	436,704,000.00	0.2176	95,039,514.12	6,093,615.80	3,416,644,858.84	219,063,841.98	16	BCR>1 Layak diusahakan
2034	23		28,000,000.00	0.1978	436,704,000.00	0.1978	86,399,558.29	5,539,650.73	3,503,044,417.13	224,603,492.71	16	BCR>1 Layak diusahakan
2035	24		28,000,000.00	0.1799	436,704,000.00	0.1799	78,545,052.99	5,036,046.12	3,581,589,470.11	229,639,538.83	16	BCR>1 Layak diusahakan
2036	25		28,000,000.00	0.1635	436,704,000.00	0.1635	71,404,593.63	4,578,223.74	3,652,994,063.74	234,217,762.57	16	BCR>1 Layak diusahakan
									3,652,994,063.74	1,596,948,762.57		

(Sumber : Hasil Perhitungan)

$$\text{BCR untuk pola tanam Padi - Padi - Kacang Tanah} = \frac{\text{Rp. 3.652.994.063,74}}{\text{Rp. 1.596.948.762,57}} = 2.29$$

Dari hasil perhitungan pola tanam Padi – Padi – Jagung mendapatkan BCR > 1 yakni 1.95 dan pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah mendapatkan nilai BCR > 1 yakni 2.29. Artinya, perbandingan biaya dan manfaat yang dijalankan proyek sudah memberikan keuntungan.

Berikut ini grafik BCR tahunan pola tanaman Padi – Padi – Jagung dan pola tanam Padi – Padi – Kacang Tanah :



Gambar 4.14 Grafik *Benefit Cost Ratio* (BCR) Untuk Masing-masing Pola Tanam
(Sumber : Hasil Perhitungan)

4.3 Pembahasan

Pada pembahasan ini akan menjelaskan hasil dari analisis untuk dapat menjawab tujuan-tujuan penulisan.

4.3.1 Penentuan Kriteria Dampak Irigasi

Kriteria dampak irigasi dilihat langsung pada kondisi lokasi irigasi, yang menjadi sasaran utama irigasi di Desa Kuanheun yakni persawahan. Tidak terdapat pemukiman atau fungsi lahan lainnya.

4.3.2 Identifikasi Efek (Biaya Dan Manfaat)

Identifikasi efek merupakan hasil wawancara di Desa Kuanheun dan instansi terkait dalam hal ini BWSNTII sebagai instansi narasumber pengadaan proyek di Desa Kuanheun. Mengklasifikasikan aspek-aspek biaya yakni nilai proyek sebagai investasi, dan biaya Operasional dan Pemeliharaan (OP). Dan aspek-aspek manfaat yakni biaya produksi yang sudah dikurangi dengan biaya Tenaga Kerja (TK) dan biaya beli bibit atau benih.

4.3.3 Kuantifikasi Biaya Dan Manfaat

Kuantifikasi atau nilai didapatkan dari hasil pengumpulan data dari wawancara maupun dari instansi yang sudah dikelompokkan dalam identifikasi efek dari biaya dan manfaat. Pada kuantifikasi juga sudah terdapat informasi atau data luas lahan dan jumlah pemanfaatan lahan per tahunnya.

4.3.4 Penentuan Skala Waktu

Penentuan skala waktu merupakan umur rancangan (UR) dalam menganalisis *cost and benefit*.

4.3.5 *Discount Rate* (DR)

Tingkat suku bunga ini diperoleh dengan wawancara dan situs *website* bank Swasta dalam hal ini PT. Bank Mandiri (Persero) Tbk karena jika dalam analisa menggunakan tingkat suku bunga dari bank Pemerintah (Bank Indonesia (BI)) akan terlampau kecil, ini disebabkan tingkat bunga yang dikeluarkan oleh Bank BI menjadi batas minimum bank memberikan tingkat bunga pada setiap nasabahnya.

4.3.6 *Discount Factor* (DF)

Nilai Discount Factor (DF) yang dihasilkan semakin tahun semakin kecil. Ini dikarenakan banyaknya tahun atau umur rancangan (UR) analisa dan besaran tingkat suku bunga.

4.3.7 *Present Value* (PV)

Pada 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam padi menunjukan PV *cost* dan PV *benefit* yang semakin menurun tiap tahunnya. Penurunan yang terjadi diakibatkan oleh besaran Discount Factor (DF) yang juga setiap tahunnya mengalami penurunan. Ini membuktikan bahwa nilai uang sekarang tidak sama besarnya dengan nilai uang yang akan diterima pada tahun-tahun selanjutnya.

4.3.8 *Net Present Value* (NPV)

NPV yang dihasilkan dari 2 kali masa tanam dan 3 kali masa tanam tahunan bervariasi namun mempunyai kecenderungan menurun saat terdapat nilai NPV yang cukup tinggi. Dari total PV *benefit* dan PV *cost* didapatkan nilai NPV pada masa tanam

keduanya bernilai negatif. Nilai negatif yang diperoleh mengartikan perlu adanya peningkatan ataupun pengoptimalisasian guna lahan sehingga investasi yang dilakukan dapat menguntungkan dari segi pemanfaatan.

4.3.9 *Internal Rate of Return (IRR)*

Nilai IRR yang diperoleh adalah nilai tingkat suku bunga (i) yang dapat menghasilkan $NPV = 0$. Pada saat (i) tertentu dalam hal ini 4% pada 2 kali masa tanam memotong sumbu nol ($NPV = 0$) maka nilai ($i = 4\%$) tersebut disebut IRR lebih kecil daripada (i) awal yakni 10%. Demikian pula dengan 3 kali masa tanam dengan nilai IRR yakni 5% dengan (i) awal 10% berarti secara ekonomi belum menghasilkan keuntungan.

4.3.10 *Break Even Point (BEP)*

Dalam hasil analisa 2 kali masa tanam BEP yang diperoleh yakni pada tahun ke 6.25 dan pada 3 kali masa tanam diperoleh pada tahun ke 6.2, masa pengembalian modal/investasi dari proyek apabila dibandingkan dengan hasil produksi pertanian yang sudah ada.

4.3.11 *Benefit Cost Ratio (BCR)*

BCR pada analisa 2 kali masa tanam tahunan dan 3 kali masa tanam tahunan menunjukkan peningkatan tiap tahunnya, namun secara umum dari *cost* dan *benefit* keduanya menghasilkan $BCR < 0$. Ini membuktikan bahwa sangat diperlukan alternatif irigasi optimum demi memperoleh $BCR > 0$ yang artinya perbandingan antara biaya dan manfaat yang ada haruslah seimbang. Atau manfaat yang diperoleh harus lebih besar dari biaya yang dikeluarkan demi memperoleh keuntungan. Untuk itu, pada poin ini tujuan 1 sudah dapat terjawab, dari kondisi eksisting pasca konstruksi yang harus mendapatkan optimisasian.

4.3.12 Penentuan Alternatif Irigasi Optimum

Penentuan alternatif irigasi optimum didahului dengan analisa hidrologi dengan memanfaatkan data curah hujan yang terdekat dengan lokasi Desa Kuanheun yakni Stasiun Batuliti. Setelah mendapatkan hasil analisa hidrologi dengan beberapa metode dapat menegaskan bahwa data curah hujan layak digunakan dalam analisis. Selanjutnya, alternatif irigasi optimum terbagi atas 2 yakni pemberian air sesuai kebutuhan riil dengan mengkombinasikan air hujan dengan air sumur bor pada musim penghujan dan musim kemarau, sehingga air sumur bor digunakan pada saat tidak terjadi hari hujan. Setelah itu, perhitungan kebutuhan air irigasi menggunakan Cropwat 8.0, hasil kalkulasi Cropwat 8.0 menunjukkan evapotranspirasi terbesar terjadi pada bulan Agustus yakni 6.08 mm/hari menunjukkan bahwa pergerakan air terbesar di permukaan bumi baik tanah, atap, badan air dan tanaman terjadi signifikan terjadi di bulan Agustus.

Setelah mendapatkan nilai evapotranspirasi setiap bulannya, dilanjutkan dengan menentukan pilihan jenis tanaman yakni padi, jagung dan kacang tanah yang mudah diolah dan mempunyai nilai jual yang cukup baik dipasaran biasanya oleh para Petani di Desa Kuanheun. Cropwat 8.0 kembali menghitung kebutuhan air irigasi dari pola tanam tahunan Padi – Padi – Jagung dan Padi – Padi – Kacang Tanah. Dalam hasil analisa kebutuhan air irigasi dapat tercukupi oleh air hujan dan air sumur bor, lahan fungsional yang dipakai 8 ha juga dapat tercukupi.

4.3.13 Analisa *cost and benefit*

Dalam kuantifikasi manfaat dan biaya tiap jenis tanaman terlihat perbandingan antara pemanfaatan lahan sebelumnya lebih kecil dibandingkan pemanfaatan lahan alternatif. Nilai PV yang diperoleh dalam pola tanam memiliki tren semakin kecil tiap tahunnya namun besaran nilai uang masa depan yang diterima sekarang lebih besar daripada sebelum penentuan alternatif. Nilai NPV dari kedua pola tanam bernilai positif, ini berarti alternatif irigasi akan menghasilkan keuntungan. IRR yang dihasilkan dari kedua pola tanam yakni 25% untuk Padi – Padi – Jagung dan 30% untuk Padi – Padi – Kacang Tanah, menunjukkan bahwa $IRR > (i)$ awal yakni suku bunga yang berlaku untuk itu alternatif layak dari segi ekonomi. Nilai BEP kedua pola tanam menunjukkan pada tahun ke 6 investasi dapat kembali. Nilai BCR yang dihasilkan kedua pola tanam lebih besar dari 1, ini berarti alternatif yang dijalankan nantinya memberikan keuntungan. Dan dengan demikian, alternatif irigasi optimum yang dianalisis menjawab tujuan 2 yang dapat memberikan manfaat optimum.