

**ANALISA PENAMBAHAN DEBIT PADA DAERAH IRIGASI  
LUWUS DESA CARANGSARI KECAMATAN PETANG  
KABUPATEN BADUNG  
Oleh : I Wayan Pasir**

**ABSTRAK**

Hingga saat ini peran sektor pertanian adalah sangat strategis dalam perekonomian di Indonesia. Salah satu faktor terpenting yang turut menentukan dalam pembangunan pertanian adalah ketersediaan air irigasi selain faktor-faktor lainnya, seperti teknologi pertanian. Perubahan paradigma dalam pembangunan pertanian yang semula berorientasi pada produksi semata, kini menjadi penguatan ketahanan pangan, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, peningkatan kesempatan kerja di perdesaan dan lain sebagainya mendorong untuk ditetapkan kebijakan pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi. Hal ini disebabkan oleh semakin berkurangnya lahan pertanian. Disamping itu juga kurangnya Peran Subak sebagai perkumpulan petani pemakai air (P3A) dan Pemerintah terhadap Operasi dan Pemeliharaan pada Jaringan irigasi yang mengakibatkan terganggunya jaringan secara menyeluruh. Sehubungan dengan itu, salah satu kegiatan yang harus dilaksanakan adalah penambahan debit yang bertujuan untuk menambah ketersediaan air pada musim kemarau.

Penelitian dilakukan pada D.I Luwus Desa Carangsari Kecamatan Petang Kabupaten Badung yaitu menganalisa ketersediaan air dan kebutuhan air irigasi, dengan cara melakukan wawancara terhadap anggota Subak serta dinas-dinas terkait. Analisa dengan mengeksplorasi data.

Hasil analisa setelah diadakan penelitian tentang penambahan debit air maka ada ketersediaan air melebihi kebutuhan air dan ada sisa air sebesar 10, 458 lt/dt.

**Kata Kunci :** *Ketersediaan air, kebutuhan air, kelebihan air*

**BAB I  
PENDAHULUAN**

**1.1. LATAR BELAKANG**

Hingga saat ini peran sektor pertanian adalah sangat strategis dalam perekonomian di Indonesia. Salah satu faktor terpenting yang turut menentukan dalam pembangunan pertanian adalah ketersediaan air irigasi selain faktor-faktor lainnya, seperti teknologi pertanian. Perubahan paradigma dalam pembangunan pertanian yang semula berorientasi pada produksi semata, kini menjadi penguatan ketahanan pangan, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani, peningkatan kesempatan kerja di perdesaan dan lain sebagainya mendorong untuk ditetapkan kebijakan pengembangan dan pengelolaan sistem irigasi.

Guna mendukung pembangunan pertanian dengan adanya faktor pembatas seperti tersebut di atas, pemerintah Indonesia telah melaksanakan kegiatan pembangunan

irigasi melalui pelaksanaan *Rehabilitasi*, serta perbaikan-perbaikan jaringan irigasi lainnya.

Dewasa ini banyak masalah yang dihadapi oleh pengelola jaringan irigasi seperti Subak di Bali, diantaranya semakin terbatasnya kuantitas dan kualitas air irigasi, serangan hama dan penyakit, beratnya pembiayaan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi, fluktuasi pasar dan lain sebagainya, yang selanjutnya mengganggu eksistensi Subak itu sendiri.

Bendung Lulus yang berlokasi di kawasan Desa Petang Kec. Petang, Kab. Badung adalah salah satu bendung yang sangat strategis di DAS Tukad Penet. Saat ini dengan bertambahnya waktu Bendung Lulus sudah mengalami penurunan fungsi, dimana air sungai yang mengalir menuju Bendung Lulus sudah berkurang debitnya akibat banyaknya kepentingan yang harus terlayani.

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

Dari latar belakang diatas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah ketersediaan air irigasi pada D.I Lulus untuk mengairi sawah di Desa Petang dan sekitarnya.
2. Bagaimana penerapan teknologi pertanian untuk menunjang kebutuhan pangan masyarakat di D.I Lulus Kecamatan Petang dan sekitarnya

## **1.3. TUJUAN PENELITIAN**

Adapun Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui Ketersediaan dari debit air pada D.I Lulus untuk mengairi sawah pertanian pada D.I Lulus Kecamatan Petang dan sekitarnya.
2. Untuk mengetahui teknologi pertanian bisa diterapkan secara optimal untuk menunjang kebutuhan pangan masyarakat Kecamatan Petang.

## **1.4. MANFAAT PENELITIAN**

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut :

1. Untuk Pemerintah terkait agar membuat kebijakan bagi kesejahteraan masyarakat petani dengan ketersediaan air yang cukup.

2. Bagi masyarakat disekitarnya agar ikut memelihara dan melestarikan peranan subak dan Hasil penelitian ini bisa dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. UMUM**

Besarnya evapotranspirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor iklim seperti temperatur, kelembaban relatif, penyinaran matahari dan kecepatan angin. Disamping itu evapotranspirasi juga dipengaruhi oleh faktor geografis daerah seperti elevasi dan letak lintang daerah.

### **2.2. HIDROKLIMATOLOGI**

Penman (1977) dalam bukunya Sudjarwadi (1990 ; 50), telah membuat pendekatan teoritis yang paling lengkap, dimana dinyatakan bahwa evapotranspirasi potensial tidak dapat dipisahkan dengan radiasi sinar matahari yang baru masuk. Rumusan ini sangat dikenal dengan “Metode Mock Modifikasi” dengan rumus sebagai berikut :

$$Eto = C.[W.Rn + (1 - W).f(U).(ed - ea)] \dots\dots\dots 2.2$$

Dengan :

- Eto = evapotranspirasi potensial (mm/hari),
- C = faktor penyesuaian yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca siang dan malam.
- W = faktor penimbang (weighting factor) tergantung dari temperatur rata-rata dan ketinggian tempat.
- Rn = radiasi netto matahari yang sampai ke bumi (mm/hari)  
= Rns – Rnl
- Rns = radiasi netto gelombang pendek (mm/hari).  
= Ra.B (1 -  $\alpha$ )
- Ra = radiasi matahari ekstra teresterial (mm/hari).
- B = faktor konversi dari Ra menjadi Rs.  
= 0,25 + 0,5.n/N

### **2.3 HIDORLOGI**

Rumus perhitungannya adalah (CD. Soemarto, 1987:36) :

$$dx = \frac{1}{n} \left( d_1 \frac{Anx}{An_1} + d_2 \frac{Anx}{An_2} + \dots + d_n \frac{Anx}{An_n} \right)$$

.....2.3

Dengan :

$d_x$  = data hujan hilang pada stasiun x (mm).

$d_{1,2,n}$  = data hujan pada stasiun penakar (mm).

$An$  = data hujan rata-rata tahunan (mm)

$n$  = jumlah stasiun penakar.

**2.4 UJI DATA HUJAN**

Outliner adalah data dengan nilai jauh berada di antara data-data yang lain, keberadaan outliner biasanya mengganggu pemilihan jenis distribusi untuk suatu sampel data. Rumus perhitungannya adalah :

$$X_H = \exp(\bar{X} + Kn.S) \dots\dots\dots 2.4$$

$$X_L = \exp(\bar{X} - Kn.S)$$

**2.5. PEMERIKSAAN ADANYA TREND**

Untuk mengetahui adanya *trend*, digunakan metode *Spearman's rank-correlation*. Metode ini didasarkan pada *Spearman Rank - Correlation Coefficient*,  $R_{sp}$ , yang didefinisikan sebagai :

$$R_{sp} = 1 - \frac{6 \times \sum_{i=1}^n D_i^2}{n \times (n^2 - 1)} \dots\dots\dots$$

2.5

$$D_i = Kx_i - Ky_i$$

Dengan :

$R_{sp}$  = koefisien korelasi peringkat dari Spearman

$n$  = jumlah data sampel

$Kx_i$  = periode dari tabel hidrologi dalam deret berkala

$Ky_i$  = peringkat dari waktu

$$t_t = R_{sp} \sqrt{\frac{n-2}{1-R_{sp}^2}} \dots\dots\dots 2.6$$

Dengan :

$t_t$  = Nilai distribusi t, pada derajat kebebasan (n – 2) untuk derajat kepercayaan tertentu (umumnya 5 %).

Seri data yang diuji tidak mengandung *trend* bila memenuhi syarat berikut :

$$t\{v, 2,5 \% \} < t_t < t\{v, 97,5 \% \} \dots\dots\dots 2.7$$

**2.6. POLA TATA TANAM ALTERNATIF**

Model alternatif pola tata tanam pada suatu daerah irigasi (DI) mengacu pada periode hujan pada musim kemarau. Alternatif pola tata tanam yang akan diajukan pada DI Luwus Carangsari yaitu sebanyak 4 alternatif seperti yang terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1. Model Pola Tata Tanam Alternatif DI Luwus Carangsari

Alternatif	Mulai Tanam		
	Padi I	Padi II	Palawija
Alternatif I	15 Oktober	1 Maret	1 Juni
Alternatif II	1 Nopember	15 Maret	15 Juni
Alternatif III	15 Nopember	1 April	1 Juli
Alternatif IV	1 Desember	15 April	15 Juli

Sumber : Hasil Kajian Data Hujan

**2.7. KEBUTUHAN AIR IRIGASI**

**2.7.1. Faktor – Faktor Kebutuhan Air Irigasi.**

Kebutuhan air irigasi dapat dihitung berdasarkan pada kondisi yang terbaik, dimana diperhitungkan adanya tinggi genangan di sawah dan berdasarkan pada neraca (imbangan) air mingguan (*Sudjarwadi, 1987:17*).

Kebutuhan air irigasi di sawah ditentukan oleh beberapa faktor berikut :

- a. Penyiapan lahan
- b. Penggunaan air konsumtif

**2.7.2. Pengguna Air Konsumtif (Etc)**

## ANALISA PENAMBAHAN DEBIT.....PASIR

Dalam teknik irigasi nilai evapotranspirasi dianggap sebagai kebutuhan air konsumtif tanaman (*consumptive use*) yang besarnya dianggap setara dengan evapotranspirasi potensial. Doorenbos dan Pruitt (1977) dalam bukunya Sudjarwadi (1990 : 65), mengusulkan suatu formula perhitungan besarnya evapotranspirasi tanaman atau penggunaan air konsumtif tanaman sebagai berikut :

$$Etc = Kc \cdot Eto \dots\dots\dots 2.8$$

Dengan :

Etc = evapotranspirasi (mm/hari),

Kc = koefisien tanaman,

Eto = evapotranspirasi potensial (mm/hari).

### 2.8. KEBUTUHAN AIR UNTUK PENYIAPAN LAHAN

Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam 1/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut :

$$IR = \frac{M \cdot e^k}{(e^k - 1)} \dots\dots\dots 2.9$$

Dengan :

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hr)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan,  $M = Eo + P$  (mm/hr)

Eo = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 Eto selama penyiapan lahan (mm/hr)

P = perkolasi (mm)

### 2.9. ANALISIS CURAH HUJAN EFEKTIF

Untuk perhitungan curah hujan efektif disesuaikan dengan kebutuhan air untuk tiap jenis tanaman yang direncanakan, yaitu tanaman padi dan palawija.

#### 2.9.1. Curah Hujan Efektif Untuk Padi

Perhitungan curah hujan efektif pada padi mengacu pada KP-01 yaitu diambil 70% dari curah hujan minimum 15 harian dengan probabilitas 80 %, yang dinyatakan dengan rumus berikut :

$$Re = 0,7 \frac{R_{80}}{15} \dots\dots\dots 2.10$$

Dengan:

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

R<sub>80</sub> = curah hujan dengna probabilitas 80 % (mm)

**2.9.2. Curah Hujan Efektif Untuk Palawija**

Besarnya hujan efektif untuk palawija juga dapat dirumuskan dengan perasamaam berikut :

$$Re = 0,4 \frac{R_{80}}{15} \dots\dots\dots 2.11$$

Dengan:

Re = curah hujan efektif (mm/hari)

R<sub>80</sub> = curah hujan dengna probabilitas 80 % (mm)

**2.10. ANALISIS KEBUTUHAN AIR IRIGASI**

Besarnya kebutuhan air irigasi pada setiap tanaman berbeda sesuai dengan jenis dan tingkat pertumbuhannya. Dalam hal ini kebutuhan air dibedakan untuk tanaman yang membutuhkan air dalam jumlah banyak (padi) dan sedikit (palawija).

**2.10.1. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Padi**

Berkaitan dengan hal tersebut, maka kebutuhan air bersih untuk padi di sawah (*paddy water requirements*) dihitung berdasarkan rumus :

$$IR_1 = Etc_1 + P + WLR + LP - Re \dots\dots\dots 2.12$$

**2.10.2. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Palawija**

Dalam analisis kebutuhan air untuk palawija ini besarnya perkolasi dan air untuk pembibitan dianggap nol, maka persamaan kebutuhan air irigasi di sawah untuk palawija adalah :

$$IR_2 = Etc_2 - Re \dots\dots\dots 2.13$$

**2.10.3. Kebutuhan Air Irigasi Di Bangunan Pengambilan**

Dengan demikian kebutuhan air di pengambilan adalah sebesar :

$$DR = \frac{P_1 \cdot IR_1 + P_2 \cdot IR_2}{Ef} \cdot A \cdot 0,1157 \text{ (lt/dt)} \dots\dots\dots$$

2.14

**2.11. DEBIT ANDALAN**

Debit andalan dapat ditentukan dengan menggunakan metode tahun dasar perencanaan (*Basic Year*) yang analisisnya dilakukan dengan mengikuti urutan sebagai berikut :

$$P = \frac{m}{n + 1} 100\% \dots\dots\dots 2.15$$

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \dots\dots\dots 2.16$$

**2.12. NERACA AIR DIBENDUNG**

Neraca air di pintu pengambilan, dimaksudkan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan air di bendung ditinjau dari ketersediaan air permukaan. Untuk pola tanam dimana tidak pernah terjadi kekurangan air, maka dapat dipilih sebagai pola tanam alternatif.

Secara matematis, metode perhitungan untuk memperoleh debit air sisa di bendung dalam analisa kesetimbangan air (*water balance*) ini yaitu :

$$Q_{\text{sisa}} = Q_a - Q_k \dots\dots\dots 2.17$$

Dengan :

- Qa = debit andalan di bendung (lt/dt),
- Qk = debit kebutuhan air irigasi (lt/dt),
- Qsisa = defisit/surplus debit di bendung.



### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. PENDEKATAN PENELITIAN**

Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan eksploratif, yakni mempelajari dan meneliti mengenai Daerah Irigasi Luwus Kecamatan Petang terhadap kebutuhan air irigasi dan rehabilitasi saluran irigasi secara langsung, dengan wawancara dengan penduduk dan dinasterkait.

#### **3.2. KONDISI GEOGRAFIS**

Secara hidro geografis DI Luwus Carangsari terletak di DAS Tukad Penet di Sub SWS 03.01.01. Secara administratif DI Luwus Carangsari mencakup wilayah Kabupaten Badung dan Kabupaten Tabanan. Bendung Luwus Carangsari terletak di DAS Tukad Penet pada koordinat 08° 22' 24.84" LS dan 115° 12' 13.76" BT. Tukad Yeh Penet mempunyai luas DAS 190,4 km<sup>2</sup> dan panjang sungai utama 53,58 km.

#### **3.3. KONDISI TOPOGRAFI**

Tukad Penet mengalir dari arah Utara ke Selatan bersumber di mata air di Danau Beratan yang memiliki tebing-tebing yang curam dengan beda tinggi rata-rata antara dasar sungai dengan daerah datar di atasnya  $\pm$  100 s/d 150 meter. Secara topografi wilayah daerah aliran sungai ini terdiri dari dua wilayah yang mana pada bantaran kiri sungai adalah wilayah Kabupaten Tabanan dan pada bantaran kanan sungai berada di wilayah Kabupaten Badung. Lokasi sungai sekitar bendung Luwus Carangsari mempunyai elevasi pada ketinggian 500 – 1000 m dpal. Sedangkan lokasi Daerah Irigasi Luwus Carangsari berada pada ketinggian 200 – 500 m dpal

#### **3.4. KONDISI DAERAH IRIGASI**

Daerah irigasi Luwus Carangsari merupakan daerah irigasi yang dikelola pemerintah dalam hal ini Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali. Luas baku DI. Luwuscarangsari adalah 1.035,00 ha. Daerah irigasi Luwuscarangsari berada pada dua kabupaten yaitu Kabupaten Tabanan pada saluran kanan dan kabupaten Badung di saluran kiri.

Daerah Irigasi Luwus Carangsari memiliki dua saluran induk yaitu Saluran Induk Luwus di Kabupaten Tabanan dan Saluran Induk Carangsari di Kabupaten Badung.

### **3.5.ALUR PENELITIAN**

#### **3.5.1. Asumsi/Survey Awal**

Sebelum mengadakan penelitian terlebih dahulu mengadaakan survey awal ke lokasi penelitian untuk mengetahui kondisi – kondisi yang ada dilapangan.

#### **3.5.2. Data**

Setelah mengadakan survey awal baru kita akan mencari data yang diperlukan dalam penyusunan laporan penelitian ini antara lain :

1. Data Primer adalah data yang didapat wawancara dengan masyarakat, pengamatan langsung dilapangan dan lain sebagainya.
2. Data Sekunder adalah data yang didapat dari instansi terkait seperti Dinas Pengairan Kabupaten Badung, Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Badung, Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Bali Bidang Hidrologi.

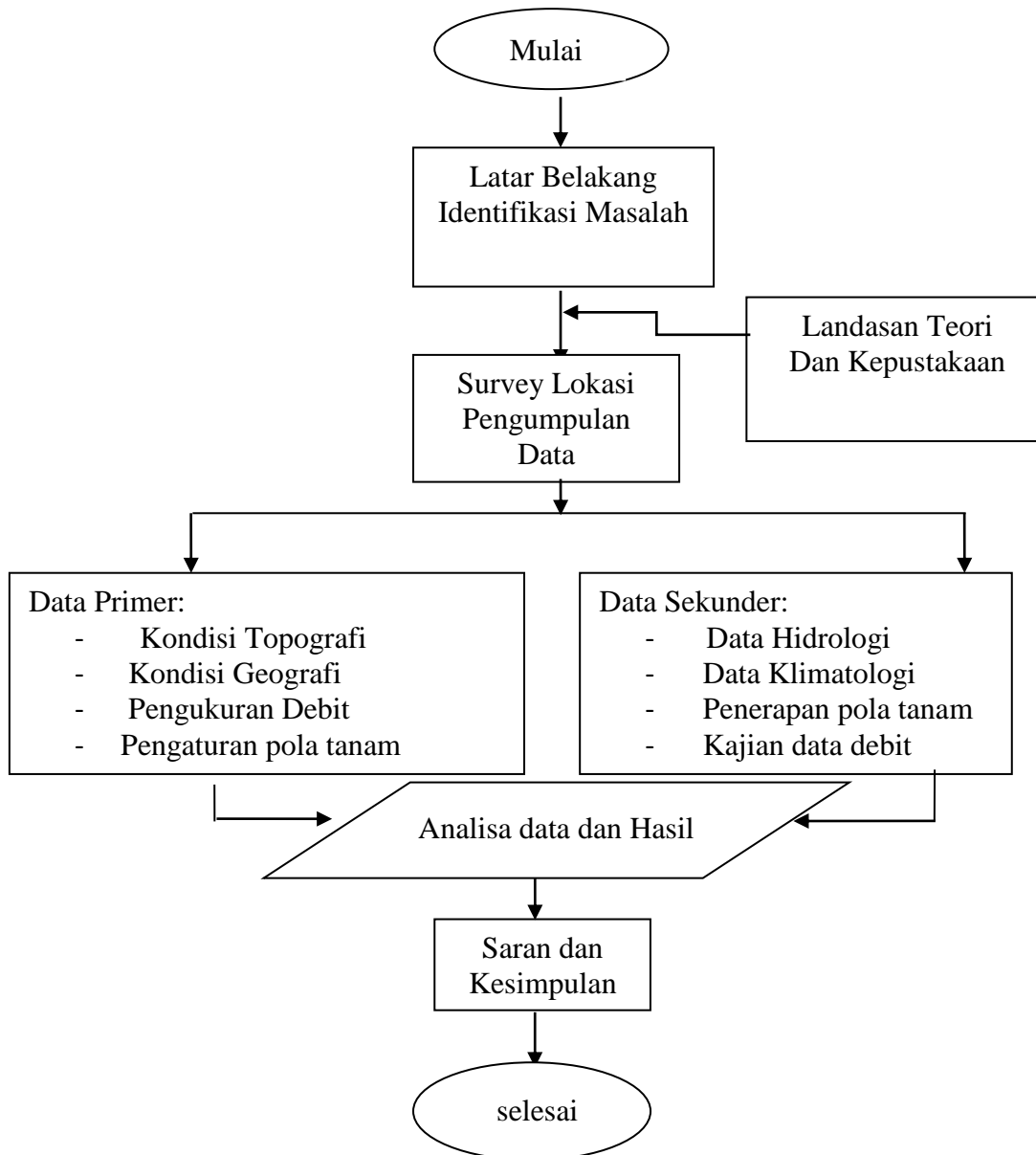
### **3.6. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

Setelah data primer dan sekunder di dapat dengan lengkap dan memadai kemudian di analisa sesuai rumus – rumus yang pada Tinjaun Pustaka.

### **3.7. HASIL DAN KESIMPULAN SARAN**

Setelah mendapatkan hasil dari pembahasan dan analisa dari 3.6 maka dapat kita mengambil suatu kesimpulan kemudian diberikan saran – saran.

### 3.8. BAGAR ALUR PENELITIAN



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. ANALISA KLIMATOLOGI

Analisa ini menggunakan Penman (1977) dalam bukunya Sudjarwadi (1990 ; 50), telah membuat pendekatan teoritis yang paling lengkap, dimana dinyatakan bahwa evapotranspirasi potensial tidak dapat dipisahkan dengan radiasi sinar matahari yang baru masuk. Rumusan ini sangat dikenal dengan “Metode Mock Modifikasi” dengan rumus sebagai berikut :

$$Eto = C.[W.Rn + (1 - W).f(U).(ed - ea)]$$

Tabel 4.1.  
Hasil Perhitungan Evapotranspirasi Di Luwus

No	Urutan Parameter	Notasi	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Ok	Nop	Des
A	Daerah														
1	Temperatur Rata-rata	T	°C	25.43	25.67	25.04	25.68	24.79	24.52	23.95	24.01	23.98	24.69	25.55	25.56
2	Kecepatan Angin	U2	km/hr	49.22	50.68	54.08	41.84	42.12	42.86	39.80	56.04	57.70	54.34	42.46	51.90
3	Kelembaban Relatif	RH	%	94.00	94.00	95.00	94.60	92.60	95.60	94.20	93.60	94.00	93.80	96.40	92.00
4	Kelembaban Maks	RH max	%	98.67	97.11	98.67	97.89	98.11	98.78	98.78	98.44	97.78	99.00	98.78	98.67
5	Pendekatan Matahari	nN	%	30.40	28.00	39.00	45.80	54.00	45.44	46.87	49.60	56.00	55.20	47.25	33.30
6	Nilai Angot	RA	mm/hr	16.32	16.14	15.50	14.36	13.04	12.32	12.64	13.66	14.88	15.80	16.04	16.04
B	PERHITUNGAN :														
7	Tekanan Uap Jenuh	ea	mbar	32.28	32.63	31.72	32.64	31.36	30.98	30.19	30.27	30.23	31.22	32.45	32.47
8	Tekanan Uap Aktual	ed	mbar	30.34	30.80	30.13	30.88	29.04	29.62	28.44	28.33	28.42	29.28	31.28	29.87
9	ea - ed		mbar	1.94	1.83	1.59	1.76	2.32	1.36	1.75	1.94	1.81	1.94	1.17	2.60
10	Δ			1.75	1.83	1.64	1.84	1.56	1.49	1.36	1.37	1.36	1.54	1.79	1.80
11	P			1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45	1002.45
12	L			582.03	581.91	582.23	581.90	582.36	582.49	582.79	582.75	582.77	582.41	581.97	581.96
13	v			0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
14	Weighting Factor	W		0.73	0.74	0.72	0.74	0.71	0.70	0.68	0.68	0.68	0.71	0.74	0.74
15	Weighting Factor	1 - W		0.27	0.26	0.28	0.26	0.29	0.30	0.32	0.32	0.32	0.29	0.26	0.26
16	Faktor Konversi (0.25+0.5nN)			0.40	0.39	0.45	0.48	0.52	0.48	0.48	0.50	0.53	0.53	0.49	0.42
17	Fungsi Suhu	f(T)		15.74	15.79	15.66	15.79	15.61	15.55	15.44	15.45	15.44	15.59	15.77	15.77
18	Fungsi Kec. Angin	f(U2)		0.40	0.41	0.42	0.38	0.38	0.39	0.38	0.42	0.43	0.42	0.38	0.41
19	Fungsi Tekanan Uap	f(ea)		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11	0.10	0.09	0.10
20	Fungsi Penyinaran	f(nN)		0.37	0.35	0.45	0.51	0.59	0.51	0.52	0.55	0.60	0.60	0.53	0.40
21	Radiasi matahari glb. Pendek	Rs	mm/hr	6.56	6.29	6.90	6.88	6.78	5.88	6.12	6.80	7.89	8.31	7.80	6.68
22	Radiasi matahari glb. Panjang	Rns	mm/hr	4.92	4.72	5.17	5.16	5.09	4.41	4.59	5.10	5.91	6.23	5.85	5.01
23	Radiasi matahari glb. Panjang	Rnl	mm/hr	0.57	0.53	0.70	0.77	0.94	0.90	0.85	0.89	0.98	0.95	0.78	0.63
24	Radiasi Neto	Rn	mm/hr	4.35	4.19	4.48	4.39	4.14	3.61	3.74	4.21	4.93	5.29	5.07	4.38
25	Kecepatan Angin Slang	U day	midt	0.57	0.59	0.63	0.48	0.49	0.50	0.46	0.65	0.67	0.63	0.49	0.60
26	Uday/U night			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
27	Koef. Pendekatan Penman	C		1.10	1.10	1.00	0.90	0.90	0.90	0.90	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10
28	W.Rn	A		3.19	3.11	3.23	3.26	2.95	2.54	2.55	2.88	3.37	3.74	3.75	3.24
29	(1 - W) x f(U2) x (ea - ed)	B		0.21	0.19	0.18	0.17	0.26	0.16	0.21	0.26	0.24	0.24	0.12	0.28
30	Evapotranspirasi	Eto	mm/hr	3.74	3.63	3.41	3.09	2.89	2.42	2.49	3.14	3.97	4.38	4.25	3.87
	ETo	mm/bin		115.93	105.38	105.75	92.74	89.48	72.75	77.09	97.26	119.23	135.67	127.54	119.96

Sumber : Hasil Perhitungan.

#### 4.2.1. Analisa Uji Outliner

Outliner adalah data dengan nilai jauh berada di antara data-data yang lain, keberadaan outliner biasanya mengganggu pemilihan jenis distribusi untuk suatu sampel data. Rumus perhitungannya adalah :

$$X_H = \exp(\bar{X} + Kn.S)$$

$$X_L = \exp(\bar{X} - Kn.S)$$

Tabel. 4.2. Pemeriksaan Uji Outliner Data Hujan Sta. Pelaga

No	Tahun	Hujan, R (mm)	X = Log R	(X-Xr)^2
1	1992	88,5	1,947	0,001
2	1993	101,3	2,005	0,009
3	1994	86,5	1,937	0,001
4	1995	110,9	2,045	0,018
5	1996	110,3	2,042	0,017
6	1997	78,5	1,895	0,000
7	1998	163,5	2,214	0,091
8	1999	135,8	2,133	0,049
9	2000	64,5	1,809	0,011
10	2001	64,8	1,812	0,010
11	2002	72,5	1,860	0,003
12	2003	40,4	1,607	0,093
13	2004	63,5	1,802	0,012
14	2005	54,0	1,732	0,032
15	2006	56,6	1,753	0,025
16	2007	66,4	1,822	0,008
17	2008	108,0	2,033	0,015
18	2009	72,4	1,860	0,003
19	2010	185,1	2,267	0,126
20	2011	45,7	1,660	0,064
Jumlah			38,236	0,587
Rata-rata		Xr	1,912	
Std. Deviasi		S		0,176

Sumber : Hasil Perhitungan.

**Analisis :**

n = 20  
 Xr = 1,912  
 S = 0,176  
 Max = 185,1  
 Min = 40,4

Harga ambang atas outliner :

Kn = 2,385  
 $X_H = \text{Inv Log} (Xr + Kn.S)$   
 = Inv Log (1,912 + 2,385 x 0,176)  
 = Inv Log 2,331071796  
 = 214,324

Data maksimum adalah 185,08 mm, jadi data hujan sta. Pelaga dapat dipakai.

Harga ambang bawah outliner :

Kn = 2,385  
 $X_L = \text{Inv log} (Xr - Kn.S)$   
 = Inv Log (1,912 - 2,385 x 0,176)  
 = Inv Log 1,492526127  
 = 31,083

Data minimum adalah 40,42 mm, jadi data hujan sta. Pelaga dapat dipakai.

#### 4.2.2. Analisis Hujan Rata-Rata Bulanan

**ANALISA PENAMBAHAN DEBIT.....PASIR**

Data hujan yang dipakai adalah data hujan bulanan pada setiap stasiun hujan. Pada setiap stasiun hujan tersebut, dihitung pula nilai hujan rata-rata bulannya dari data hujan tahun 1991 s/d tahun 2011. Hujan rata-rata bulanan DI Luwus Carangsari dihitung dari rata-rata hujan bulanan rata-rata ketiga stasiun hujan yaitu Sta. Pelaga, Sta. Baturiti dan Sta. Petang.

Tabel 4.3. Perhitungan Hujan Bulanan Rata-rata DI Luwus Carangsari

No.	Stasiun	Hujan Bulanan (mm)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
1	Sta. Pelaga	335,70	278,55	237,95	216,30	112,50	61,18	47,65	49,60	94,00	167,74	237,09	284,65
2	Sta. Baturiti	508,28	468,00	443,25	354,46	172,46	84,12	57,49	71,49	86,49	251,93	371,94	420,80
3	Sta. Petang	423,76	442,31	372,29	310,52	167,73	82,81	62,47	45,63	93,68	208,14	334,96	428,74
<b>Rata-rata</b>		<b>485,30</b>	<b>447,16</b>	<b>417,84</b>	<b>337,61</b>	<b>166,09</b>	<b>81,71</b>	<b>56,82</b>	<b>67,58</b>	<b>87,72</b>	<b>240,55</b>	<b>355,88</b>	<b>407,55</b>

Sumber : Hasil Perhitungan.

**4.3. ANALISA POLA TATA TANAM ALTERNATIF**

Model alternatif pola tata tanam pada suatu daerah irigasi (DI) mengacu pada periode hujan pada musim kemarau. Alternatif pola tata tanam yang akan diajukan pada DI Luwus Carangsari yaitu sebanyak 4 alternatif seperti yang terlihat pada tabel berikut ini :

Gambar 4.2

Model Pola Tata Tanam Alternatif DI Luwus Carangsari

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
Alternatif I	Berro		LP	Padi II			Palawija			Berro	LP	Padi I
Alternatif II	Padi I	Berro	LP	Padi II			Palawija			Berro	LP	Padi I
Alternatif III	Padi I		Berro	LP	Padi II			Palawija			Berro	LP
Alternatif IV	Padi I		Berro	LP	Padi II			Palawija			Berro	LP

Sumber : Kajian Hujan Rata-rata Bulanan.

Tabel 4.3. Usulan Alternatif Pola Tata Tanam di DI Luwus Carangsari

Alternatif	Mulai Tanam		
	Padi I	Padi II	Palawija
Alternatif I	15 Oktober	1 Maret	1 Juni
Alternatif II	1 Nopember	15 Maret	15 Juni
Alternatif III	15 Nopember	1 April	1 Juli
Alternatif IV	1 Desember	15 April	15 Juli

Sumber : Hasil Kajian Data Hujan

#### 4.4. ANALISA KEBUTUHAN AIR IRIGASI

##### Koefisien Tanaman

Tabel. 4.4. Harga Koefisien Tanaman Padi

No.	Bulan	Varietas Lokal	Varietas Unggul
1	0,5	1,10	1,10
2	1,0	1,10	1,10
3	1,5	1,10	1,05
4	2,0	1,10	1,05
5	2,5	1,10	0,95
6	3,0	1,05	0
7	3,5	0,95	-
8	4,0	0	-

Sumber: Dirjen Pengairan, Bina Program PSA 010, 1985.

Tabel 4.5. Harga-Harga Koefisien Palawija Menurut FAO (1977)

Tanaman	Jangka Tumbuh (hari)	½ bulanan ke								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kedelai	85	0,5	0,75	1,0	1,0	0,82	0,45*			
Jagung	80	0,5	0,5	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95*		
Kc. Tanah	130	0,5	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55*
Bawang	70	0,5	0,51	0,69	0,90	0,95*				
Buncis	75	0,5	0,64	0,89	0,95	0,88				

Sumber: Kriteria Perencanaan, KP-01.Ket : \* untuk sisanya kurang dari ½ bulan

#### 4.5. ANALISA KEBUTUHAN AIR UNTUK PENYIAPAN LAHAN

Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan, digunakan metode yang dikembangkan oleh van de Goor dan Zijlstra. Metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama periode penyiapan lahan dan menghasilkan rumus berikut :

$$IR = \frac{M.e^k}{(e^k - 1)}$$

## ANALISA PENAMBAHAN DEBIT.....PASIR

Dengan :

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hr)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi

di

sawah yang sudah dijenuhkan,  $M = E_o + P$  (mm/hr)

Tabel 4.6. Perhitungan Evaporasi Bebas

Bulan	Eto (mm/hari)	Eo = 1,1 Eto (mm/hari)
Januari	3,740	4,114
Februari	3,634	3,997
Maret	3,411	3,753
April	3,091	3,400
Mei	2,886	3,175
Juni	2,425	2,667
Juli	2,487	2,735
Agustus	3,138	3,451
September	3,974	4,372
Oktober	4,376	4,814
Nopember	4,251	4,676
Desember	3,870	4,257

Sumber : Hasil Perhitungan.

Tabel 4.4

Tabel. 4.7. Perhitungan Kebutuhan Air Pengolahan Tanah

Bulan	Eo (mm/hari)	P (mm/hari)	M = Eo + P (mm/hari)	k = M.T/S	e <sup>k</sup> /(e <sup>k</sup> -1)	KAPLH=M.e <sup>k</sup> /(e <sup>k</sup> -1) (mm/hari)
Januari	4,114	2,000	6,114	0,734	1,924	11,761
Februari	3,997	2,000	5,997	0,720	1,949	11,688
Maret	3,753	2,000	5,753	0,690	2,006	11,538
April	3,400	3,000	6,400	0,768	1,865	11,939
Mei	3,175	3,000	6,175	0,741	1,911	11,799
Juni	2,667	3,000	5,667	0,680	2,027	11,486
Juli	2,735	3,000	5,735	0,688	2,010	11,527
Agustus	3,451	3,000	6,451	0,774	1,856	11,971
September	4,372	3,000	7,372	0,885	1,703	12,556
Oktober	4,814	2,000	6,814	0,818	1,790	12,200
Nopember	4,676	2,000	6,676	0,801	1,814	12,113
Desember	4,257	2,000	6,257	0,751	1,894	11,849

Sumber : Hasil Perhitungan.

### 4.6. ANALISA KEBUTUHAN AIR IRIGASI

#### 4.6.1. Kebutuhan Air Irigasi untuk Padi

Padi merupakan jenis tanaman yang membutuhkan banyak air dalam pertumbuhannya, maka

kebutuhan air bersih untuk padi di sawah (*paddy water requirements*) dihitung berdasarkan



rumus :

$$IR_1 = Etc_1 + P + WLR + LP - Re$$

4.6.2. Kebutuhan Air Irigasi Untuk Palawija

Tanaman palawija termasuk ke dalam golongan tanaman yang membutuhkan air sedikit, maka

persamaan kebutuhan air irigasi di sawah untuk palawija adalah :

$$IR_2 = Etc_2 - Re$$

4.6.3. Kebutuhan Air Irigasi Di Bangunan Pengambilan

Dengan demikian kebutuhan air di pengambilan adalah sebesar :

$$DR = \frac{P_1 \cdot IR_1 + P_2 \cdot IR_2}{Ef} \cdot A.0,1157 \text{ (lt/dt)}$$

Tabel 4.8

**Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Satuan Di Luas Carangasari Untuk Pola Tanam Usulan (Alternatif)**

No.	Urutan	Notasi	Satuan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr	Nov	Des	
1	Pola Tanam			Bero		LP		Padil		Palawija		Bero		LP		
2	Eksplorasi Pesisir	En	mmh	3,740	3,624	3,411	3,091	3,081	2,886	2,425	2,425	2,487	2,487	3,138	3,074	3,074
3	Keb. Air Pengisian Lahan	KAPLH	mmh	5,644	5,759	5,759	5,070							6,100	6,100	6,656
4	Pada Pengisian Lahan	PPL												0,250	0,750	0,250
5	KAPL dengan lahan	TKAPLH	mmh	1,461	1,327	1,327	1,492							1,525	1,475	1,514
6	Hujan efektif padi	Re padi	mmh	11,100	10,338	9,962	6,593	3,341	3,222	6,532	6,337	3,454	3,812	0,373	0,521	0,373
7	Hujan efektif palawija	Re pal	mmh	6,343	5,906	3,960	3,788	1,909	1,847	3,630	3,621	1,974	2,178	0,213	0,298	0,200
8	Genangan air penganti	GAL	mmh	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
9	Koef. Tanaman padi-1	KC1-1		1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
10	Koef. Tanaman padi-2	KC1-2		1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
11	Koef. Tanaman padi-rata2	KC1		1,025	0,950	0,475								0,550	1,100	1,100
12	Koef. Tanaman palawija-1	KC2-1							0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730		
13	Koef. Tanaman palawija-2	KC2-2							0,200	0,305	0,750	0,985	1,000	0,685	0,395	
14	Koef. Tanaman kelapa-rata	KC2							2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
15	Pendaksi	P	mmh	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
16	Keb. Air konsumtif padi	Etc1	mmh	3,833	3,553	1,726	1,876	3,400	3,175	3,031	2,425	1,212		2,338	4,676	4,257
17	Koef. Luas Tanaman Padi	f1		0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,250	0,750	1,000
18	Keb. Air konsumtif Padi	f1.Etc1	mmh	0,958	2,665	1,726	0,469	2,550	3,400	3,175	3,031	2,425	0,908		0,585	3,507
19	Keb. Air konsumtif palawija	Etc2	mmh				0,465	1,256	1,865	3,090	3,138	3,428	1,451			
20	Koef. Luas Tanaman Palawija	f2					0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750			
21	Keb. Air konsumtif Palawija	f2.Etc2	mmh				0,121	0,942	1,985	3,090	3,138	3,428	1,088			
22	Keb. Air Bersih Padi	NFR1	mmh	0,000	0,000	0,000	2,986	3,564	0,691	2,084	2,721	4,219	0,522	3,388	0,000	
23	Keb. Air Bersih Palawija	NFR2	mmh				0,000	0,642	1,603	3,041	3,106	2,488	0,138	0,000		
24	Efisiensi Irigasi	EF		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	
25	Keb. Air di teke	IR	mmh	0,000	0,000	0,000	4,594	5,463	1,982	3,175	4,186	6,490	7,772	5,213	1,168	
26	Keb. Air di teke	IR	keahra	0,000	0,000	0,000	0,532	0,635	0,123	0,367	0,464	0,751	0,900	0,603	0,135	

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan:

- (1) = Diturunkan
- (2) = dari tabel evaporasi transpirasi potensial
- (3) = dari tabel keb. air pengisian lahan
- (4) = dari (1) rata-rata pola tanam
- (5) = (3) x (4)
- (6) = dari perhitungan
- (7) = dari perhitungan
- (8) = data
- (9) = data koefisien tanaman padi
- (10) = (9) digeser 1 periode
- (11) = rata-rata (9) dan (10)
- (12) = data koef. tanaman palawija
- (13) = (12) digeser 1 periode
- (14) = rata-rata (12) dan (13)
- (15) = asumsi
- (16) = (11) x (2)
- (17) = dari pola tanam
- (18) = (16) x (17)
- (19) = (14) x (2)
- (20) = dari pola tanam
- (21) = (20) x (19)
- (22) = (6) + (8) + (15) + (18) + (6)
- (23) = (21) - (7)
- (24) = data
- (25) = ((22) + 0,6 (23)) / (24)
- (26) = (25) x 0,1157

Tabel 4.9  
Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Satuan Di Luwus Carangsari Untuk Pola Tanam Usulan (Alternatif II)

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sep		Okt		Nov		Des	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Pola Tata tanam			Padi I				LP				Padi II				Palawija				Bero				LP			
2	Evapotranspirasi Potensial	Eto	mm/hari	3,740	3,740	3,634	3,634	3,411	3,411	3,091	3,091	2,886	2,886	2,425	2,425	2,487	2,487	3,138	3,138	3,974	3,974	4,376	4,376	4,251	4,251	3,870	3,870
3	Keb. Air Penyiapan Lahan	KAPLH	mm/hari					5,769	5,769	5,970	5,970												6,100	6,056	6,056	5,925	
4	Rasio Penyiapan Lahan	r PL						0,250	0,750	0,750	0,250												0,250	0,750	0,750	0,250	
5	KAPL dengan Rasio	T.KAPLH	mm/hari					1,442	4,327	4,477	1,492												1,525	4,542	4,542	1,481	
6	Hujan efektif padi	Re padi	mm/hari	11,100	10,338	6,982	6,593	3,341	3,232	6,352	6,337	3,454	3,812	0,373	0,521	0,524	0,633	0,087	0,056	1,683	1,683	2,104	2,104	8,157	8,157	6,621	6,715
7	Hujan efektif palawija	Re pal	mm/hari	6,343	5,908	3,990	3,768	1,909	1,847	3,630	3,621	1,974	2,178	0,213	0,288	0,300	0,362	0,050	0,032	0,950	0,950	1,202	1,202	4,661	4,661	3,784	3,837
8	Gerangan air pengganti	GAL	mm/hari	2,000	2,000					2,000	2,000															2,000	
9	Koef. Tanaman padi-1	KC1-1		1,100	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,100	1,000	1,000										1,100	1,100	1,100
10	Koef. Tanaman padi-2	KC1-2		1,100	1,100	0,950	0,950			1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,000	1,000									0,550	1,100	1,100
11	Koef. Tanaman padi rata2	KC1		1,100	1,025	0,950	0,475			0,550	1,100	1,100	1,100	1,050	1,000	0,500											
12	Koef. Tanaman palawija-1	KC2-1														0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730						
13	Koef. Tanaman palawija-2	KC2-2														0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730						
14	Koef. Tanaman palawija rata2	KC2														0,200	0,505	0,790	0,985	1,000	0,865	0,365					
15	Perkolasi	P	mm/hari	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000									2,000	2,000	2,000
16	Keb. Air Konsumtif padi	Etc1	mm/hari	4,114	3,833	3,452	1,726	0,000		1,700	3,400	3,175	2,546	2,425	2,243	0,000									0,000	0,000	2,338
17	Koef. Luas Tanaman Padi	f1		1,000	1,000	1,000	1,000	0,250	0,250	0,250	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250								0,250	0,750	1,000
18	Keb. Air Konsumtif Padi	f1 Etc1	mm/hari	4,114	3,833	3,452	1,295	0,000	0,000	0,425	2,550	3,175	2,546	2,425	2,243	0,000										0,585	3,182
19	Keb. Air Konsumtif palawija	Etc2	mm/hari													0,497	1,256	2,479	3,090	3,974	3,438	1,597	0,000				
20	Koef. Luas Tanaman Palawija	f2														0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250					
21	Keb. Air Konsumtif Palawija	f2 Etc2	mm/hari													0,124	0,942	2,479	3,090	3,974	3,438	1,198	0,000				
22	Keb. Air Bersih Padi	NFR 1	mm/hari	0,000	0,000	0,000	0,000	3,085	3,085	1,550	0,706	4,721	2,363	7,173	4,904	3,408	0,000							0,000	1,421	0,000	0,000
23	Keb. Air Bersih Palawija	NFR 2	mm/hari													0,000	0,580	2,429	3,058	3,024	2,488	0,000					
24	Efisiensi Irigasi	Ef		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
25	Keb. Air di intake	IR	mm/hari	0,000	0,000	0,000	0,000	4,762	2,385	1,068	7,263	3,635	11,035	7,544	5,244	1,055	4,416	5,581	5,489	4,523	0,000	2,186	0,000	0,000	0,000	0,000	2,372
26	Keb. Air di intake	IR	l/det/dha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,551	0,276	0,126	0,841	0,421	1,277	0,873	0,607	0,122	0,511	0,644	0,638	0,524	0,000	0,253	0,000	0,000	0,000	0,000	0,275

Sumber : Hasil Perhitungan.

Keterangan:

- (1) = Ditetapkan
- (2) = dari label evapotranspirasi potensial
- (3) = dari label keb air penyiapan lahan
- (4) = Dari (1) atau data pola tanam
- (5) = (3) x (4)
- (6) = dan perhitungan
- (7) = dari perhitungan
- (8) = data
- (9) = data koefisien tanaman padi
- (10) = (9) digeser 1 periode
- (11) = rata-rata (9) dan (10)
- (12) = data koef. tanaman palawija
- (13) = (12) digeser 1 periode
- (14) = rata-rata (12) dan (13)
- (15) = asumsi
- (16) = (11) x (2)
- (17) = dan pola tanam
- (18) = (16) x (17)
- (19) = (14) x (2)
- (20) = dan pola tanam
- (21) = (20) x (19)
- (22) = (5) + (8) + (15) + (18) - (6)
- (23) = (21) - (7)
- (24) = data
- (25) = ((22) + 0,8 (23)) / (24)
- (26) = (25) x 0,1157

LP : Land Preparation

Tabel 4.10

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Satuan Di Luwus Carangsari Untuk Pola Tanam Usulan (Alternatif III)

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sep		Okt		Nov		Des							
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II				
1	Pola Tata tanam			Padri I		Padri II		Bero		LP		Bero		Palawija		LP		Bero		LP		Bero		LP		Bero		LP					
2	Evapotranspirasi Potensial	Eto	mm/hari	3,740	3,740	3,634	3,634	3,411	3,411	3,091	3,091	2,886	2,886	2,425	2,425	2,487	2,487	3,138	3,138	3,974	3,974	4,376	4,376	4,251	4,251	3,870	3,870	4,251	4,251	3,870	3,870		
3	Keb. Air Pevyapan Lahan	KAPLH	mm/hari					5,769	5,970	5,970	5,899													6,056	6,056	5,925	5,925	6,056	6,056	5,925	5,925		
4	Ratio Penyipapan Lahan	r PL						0,250	0,750	0,750	0,250													0,250	0,750	0,750	0,250	0,250	0,750	0,750	0,250	0,250	
5	KAPL dengan Ratio	T.KAPLH	mm/hari					1,442	4,477	4,477	1,475													1,514	4,542	4,444	1,481	1,514	4,542	4,444	1,481	1,481	
6	Hujan efektif padi	Re.padi	mm/hari	11,100	10,338	6,982	6,593	3,341	3,232	6,352	6,337	3,454	3,812	0,373	0,521	0,524	0,633	0,087	0,056	1,663	1,663	2,104	2,104	8,157	8,157	6,621	6,715	8,157	8,157	6,621	6,715		
7	Hujan efektif palawija	Re.pal	mm/hari	6,343	5,908	3,990	3,768	1,909	1,847	3,630	3,621	1,974	2,178	0,213	0,298	0,300	0,362	0,050	0,032	0,950	0,950	1,202	1,202	4,661	4,661	3,784	3,837	4,661	4,661	3,784	3,837		
8	Genangan air penganti	GAL	mm/hari	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000		
9	Koef. Tanaman padi-1	KC1-1		1,100	1,100	0,950	0,950			1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100																
10	Koef. Tanaman padi-2	KC1-2		1,100	1,100	1,000	0,950	0,950	0,950	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100																
11	Koef. Tanaman padi rata2	KC1		1,100	1,100	1,025	0,950	0,475		0,550	1,100	1,100	1,100	1,100	1,050	1,000	0,500																
12	Koef. Tanaman palawija-1	KC2-1														0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730	0,730	0,730										
13	Koef. Tanaman palawija-2	KC2-2														0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730	0,730	0,730										
14	Koef. Tanaman palawija rata2	KC2														0,200	0,505	0,790	0,985	1,000	0,865	0,730	0,365										
15	Perkolasi	P	mm/hari	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000																
16	Keb.Air konsumtif padi	Etc1	mm/hari	4,114	4,114	3,725	3,452	1,620	0,000	0,000	1,700	3,175	3,175	2,667	2,546	2,487	1,243																
17	Koef. Luas Tanaman Padi	f1		1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250	0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750																
18	Keb. Air Konsumtif Padi	f1.Etc1	mm/hari	4,114	4,114	3,725	3,452	1,215	0,000	0,000	0,425	2,381	3,175	2,667	2,546	2,487	0,933																
19	Keb.Air konsumtif palawija	Etc2	mm/hari													0,497	1,584	2,479	3,915	3,974	3,786	3,195	1,552										
20	Koef. Luas Tanaman Palawij	f2.Etc2														0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250											
21	Keb. Air Konsumtif Palawija	f2.Etc2	mm/hari													0,124	1,188	2,479	3,915	3,974	3,786	2,396	0,388										
22	Keb. Air Bersih Padi	NFR1	mm/hari	0,000	0,000	0,743	0,000	0,000	0,211	1,125	1,586	3,402	4,363	5,294	7,025	4,963	3,299	0,000															
23	Keb. Air Bersih Palawija	NFR2	mm/hari													0,000	1,139	2,447	2,965	3,024	2,583	1,194	0,000										
24	Efisiensi Irigasi	Ef		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650																
25	Keb.Air di Intake	IR	mm/hari	0,000	0,000	1,142	0,000	0,324	1,731	2,409	5,234	6,712	8,145	10,808	7,635	5,076	2,070	4,448	5,390	5,499	4,697	2,170	0,000										
26	Keb.Air di Intake	IR	l/det/dha	0,000	0,000	0,132	0,000	0,037	0,200	0,279	0,606	0,777	0,943	1,251	0,884	0,588	0,240	0,515	0,624	0,636	0,544	0,251	0,000										

Sumber : Hasil Perhitungan.

- Keterangan:
- (1) = Ditetapkan
  - (2) = dari label evapotranspirasi potensial
  - (3) = dari label keb air penyipapan lahan
  - (4) = Dari (1) atau data pola tanam
  - (5) = (3) x (4)
  - (6) = dan perhitungan
  - (7) = dan perhitungan
  - (8) = data
  - (9) = data koefisien tanaman padi
  - (10) = (9) digeser 1 periode
  - (11) = rata-rata (9) dan (10)
  - (12) = data koef. tanaman palawija
  - (13) = (12) digeser 1 periode
  - (14) = rata-rata (12) dan (13)
  - (15) = asumsi
  - (16) = (11) x (2)
  - (17) = dari pola tanam
  - (18) = (16) x (17)
  - (19) = (14) x (2)
  - (20) = dari pola tanam
  - (21) = (20) x (19)
  - (22) = (5) + (8) + (15) + (18) - (6)
  - (23) = (21) - (7)
  - (24) = data
  - (25) = ((22) + 0,8 (23)) / (24)
  - (26) = (25) x 0,1157

Tabel 4.11

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Satuan Di Luwus Carangsari Untuk Pola Tanam Usulan (Alternatif IV)

No.	Uraian	Notasi	Satuan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sep		Okt		Nov		Des	
				I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	Pola Tata tanam			Padi I		Padi I		Bero LP		LP		Padi II		Padi II		Padi II		Palawija		Palawija		Bero		LP			
2	Evapotranspirasi Potensial	Eto	mm/hari	3,740	3,740	3,634	3,634	3,411	3,411	3,091	3,091	2,886	2,886	2,425	2,425	2,487	2,487	3,138	3,138	3,974	3,974	4,376	4,376	4,251	4,251	3,870	3,870
3	Keb. Air Penyipaan Lahan	KAPLH	mm/hari					5,789	5,970	5,970	5,970	5,899	5,899											6,056	6,066	5,925	5,925
4	Ratio Penyipaan Lahan	r PL						0,250	0,750	0,750	0,250													0,250	0,750	0,750	0,250
5	KAPL dengan Ratio	T-KAPLH	mm/hari					1,442	4,477	4,477	1,475													1,514	4,542	4,444	1,481
6	Hujan efektif padi	Re.padi	mm/hari	11,100	10,338	6,982	6,593	3,341	3,232	6,352	6,337	3,454	3,812	0,373	0,521	0,524	0,633	0,087	0,056	1,663	1,663	2,104	2,104	8,157	8,157	6,621	6,715
7	Hujan efektif palawija	Re.pal	mm/hari	6,343	5,908	3,990	3,768	1,909	1,847	3,630	3,621	1,974	2,178	0,213	0,298	0,300	0,362	0,050	0,032	0,950	0,950	1,202	1,202	4,661	4,661	3,784	3,837
8	Genangan air pengangani	GAL	mm/hari	2,000	2,000							2,000	2,000														
9	Koef. Tanaman padi-1	KC1-1		1,100	1,100	0,950	0,950					1,100	1,100	1,100	1,000	1,000	1,000									1,100	1,100
10	Koef. Tanaman padi-2	KC1-2		1,100	1,100	1,100	0,950	0,950				1,100	1,100	1,100	1,100	1,000	1,000									0,550	1,100
11	Koef. Tanaman padi rata2	KC1		1,100	1,100	1,025	0,950	0,475				0,550	1,100	1,100	1,050	1,000	0,500										
12	Koef. Tanaman palawija-1	KC2-1														0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730	0,730					
13	Koef. Tanaman palawija-2	KC2-2														0,400	0,610	0,970	1,000	1,000	0,730	0,730					
14	Koef. Tanaman palawija rata2	KC2														0,200	0,505	0,790	0,985	1,000	0,865	0,730					
15	Perkolasi	P	mm/hari	2,000	2,000	2,000	2,000	0,000	2,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000									2,000	2,000
16	Keb.Air konsumtif padi	Etc1	mm/hari	4,114	4,114	3,725	3,452	1,620	0,000	0,000	1,700	3,175	2,667	2,546	2,487	1,243											
17	Koef. Luas Tanaman Padi	f1		1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250	0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000										0,000	0,000
18	Keb. Air konsumtif palawija	f1.Etc1	mm/hari	4,114	4,114	3,725	3,452	1,215	0,000	0,000	0,425	2,381	3,175	2,667	2,546	2,487	0,933										
19	Keb.Air konsumtif palawija	Etc2	mm/hari													0,497	1,584	2,479	3,915	3,974	3,786	3,195	1,552				
20	Koef. Luas Tanaman Palawija	f2														0,250	0,750	1,000	1,000	1,000	1,000	0,750	0,250				
21	Keb. Air Konsumtif Palawija	f2.Etc2	mm/hari													0,124	1,188	2,479	3,915	3,974	3,786	2,396	0,388				
22	Keb. Air Bersih Padi	NFR1	mm/hari	0,000	0,000	0,743	0,000	0,000	0,211	1,125	1,566	3,402	4,363	5,294	7,025	4,963	3,299	0,000									
23	Keb. Air Bersih Palawija	NFR2	mm/hari	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	1,139	2,447	2,965	3,024	2,583	1,194	0,000			
24	Efisiensi Irigasi	Er		0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650	0,550	0,550	0,550	0,550	0,550	0,550	0,650	0,650	0,650	0,650
25	Keb.Air di Inake	IR	mm/hari	0,000	0,000	1,142	0,000	0,324	1,731	2,409	5,234	6,712	8,145	10,808	7,635	5,076	2,070	4,448	5,390	4,697	2,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
26	Keb.Air di Inake	IR	l/det/ha	0,000	0,000	0,132	0,000	0,037	0,200	0,279	0,606	0,777	0,943	1,251	0,943	0,588	0,240	0,515	0,624	0,636	0,544	0,251	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Sumber : Hasil Perhitungan.

Keterangan:

- (1) = Dientukan
- (2) = dari tabel evapotranspirasi potensial
- (3) = dari tabel keb air penyipaan lahan
- (4) = Dari (1) atau data pola tanam
- (5) = (3) x (4)
- (6) = dari perhitungan
- (7) = dari perhitungan
- (8) = data
- (9) = data koefisien tanaman padi
- (10) = (9) digeser 1 periode
- (11) = rata-rata (9) dan (10)
- (12) = data koef. tanaman palawija
- (13) = (12) digeser 1 periode
- (14) = rata-rata (12) dan (13)
- (15) = asumsi
- (16) = (11) x (2)
- (17) = dari pola tanam
- (18) = (16) x (17)
- (19) = (14) x (2)
- (20) = dari pola tanam
- (21) = (20) x (19)
- (22) = (5) + (8) + (15) + (18) - (6)
- (23) = (21) - (7)
- (24) = data
- (25) = ((22) + 0,8(23))/(24)
- (26) = (25) x 0,1157

Tabel 4.12

Rekapitulasi Kebutuhan Air Irigasi Satuan DI Luwus Carangsari

No.	Pola Tata Tanam	Satuan	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agst		Sep		Okt		Nov		Des		Total
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
<b>A Kebutuhan Air Irigasi Satuan :</b>																											
1	Pola Tata Tanam Alternatif I	l/dtha	0,000	0,000	0,000	0,000	0,532	0,635	0,123	0,367	0,484	0,751	0,900	0,603	0,135	0,337	0,640	0,654	0,524	0,029	0,253	0,796	0,000	0,000	0,291	0,000	8,054
2	Pola Tata Tanam Alternatif II	l/dtha	0,000	0,000	0,000	0,551	0,276	0,126	0,841	0,421	1,277	0,873	0,607	0,122	0,511	0,644	0,636	0,524	0,000	0,253	0,000	0,253	0,000	0,000	0,000	0,275	7,936
3	Pola Tata Tanam Alternatif III	l/dtha	0,000	0,000	0,132	0,000	0,000	0,037	0,200	0,279	0,606	0,777	0,943	1,251	0,884	0,588	0,240	0,515	0,624	0,636	0,544	0,251	0,000	0,000	0,063	0,000	8,569
4	Pola Tata Tanam Alternatif IV	l/dtha	0,000	0,000	0,000	0,338	0,000	0,203	0,778	0,542	1,299	0,916	1,262	0,864	0,747	0,243	0,461	0,624	0,688	0,544	0,000	0,544	0,000	0,000	0,046	9,737	

Sumber: Hasil Perhitungan.

Keterangan :

■ = Pola Tata Tanam Alternatif Terpilih

#### 4.7. ANALISA DEBIT ANDALAN

##### 4.7.1. Analisis Debit Andalan Dengan Metode Basic Year

Analisis debit andalan dapat ditentukan dengan menggunakan metode tahun dasar perencanaan (*Basic Year*) yang analisisnya dilakukan dengan mengikuti urutan sebagai berikut

$$P = \frac{m}{n + 1} 100\%$$

Dengan :

P = tahun dasar perencanaan,

n = banyaknya data,

m = nomor urut data.

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1$$

Dengan :

$R_{80}$  = debit dengan probabilitas 80 %.

n = jumlah tahun data.

##### 4.7.2. Analisis Debit Andalan Bendung

Untuk analisis debit andalan bendung dipakai metode Basic Year karena ketersediaan data debit di bendung cukup panjang (11 tahun).

Tabel 4.13. Perhitungan Ranking Data Debit dan Basic Year

No	Tahun	Debit Tahunan (lt/dt)	Ranking	Tahun	Debit Tahunan (lt/dt)
1	1996	19.859,00	1	1999	10.306,00
2	1997	18.492,00	2	2005	17.215,00
3	1998	22.195,00	3	2002	18.044,00
4	1999	10.306,00	4	2007	18.252,00
5	2000	20.905,00	5	1997	18.492,00
6	2001	20.347,00	6	2004	18.572,00
7	2002	18.044,00	7	2006	19.242,00
8	2003	19.523,00	8	2003	19.523,00
9	2004	18.572,00	9	2008	19.710,00
10	2005	17.215,00	10	1996	19.859,00
11	2006	19.242,00	11	2009	20.110,00
12	2007	18.252,00	12	2001	20.347,00
13	2008	19.710,00	13	2000	20.905,00
14	2009	20.110,00	14	1998	22.195,00
15	2010	23.752,00	15	2010	23.752,00

Sumber : Hasil Perhitungan.

Basic Year :

$$R_{80} = (n/5) + 1$$

$$= (15/5) + 1$$

$$= 4$$

$$= (\text{Th. 2007})$$

Sumber : Hasil Perhitungan.

Tabel 4.14. Debit Andalan Bendung Luwus Carangsari

No	Bulan	Periode	Debit Andalan	
			(lt/dt)	(m <sup>3</sup> /dt)
1	Januari	I	590,0	0,590
		II	742,0	0,742
2	Februari	I	672,0	0,672
		II	810,0	0,810
3	Maret	I	901,0	0,901
		II	795,0	0,795
4	April	I	1.299,0	1,299
		II	1.159,0	1,159
5	Mei	I	1.020,0	1,020
		II	994,0	0,994
6	Juni	I	966,0	0,966
		II	906,0	0,906
7	Juli	I	886,0	0,886
		II	558,0	0,558
8	Agustus	I	546,0	0,546
		II	694,0	0,694
9	September	I	514,0	0,514
		II	552,0	0,552
10	Oktober	I	588,0	0,588
		II	502,0	0,502
11	Nopember	I	588,0	0,588
		II	730,0	0,730
12	Desember	I	644,0	0,644
		II	596,0	0,596

Sumber : Hasil Perhitungan.

**ANALISA PENAMBAHAN DEBIT.....PASIR**

**4.8. ANALISA NERACA AIR DI BENDUNG**

Secara matematis, metode perhitungan untuk memperoleh debit air sisa di bendung dalam analisa kesetimbangan air (*water balance*) ini yaitu :

$$Q_{\text{ sisa }} = Q_a - Q_k$$

Dengan :

$Q_a$  = debit andalan di bendung (lt/dt),

$Q_k$  = debit kebutuhan air irigasi (lt/dt),

$Q_{\text{ sisa }}$  = defisit/surplus debit di bendung.

Tabel 4.15. Neraca Air di Bendung Luwus Carangsari

Bulan	Periode	Debit Andalan (lt/dt)	Kebutuhan Air (lt/dt)	Neraca Air (lt/dt)
Jan	I	590.00	0.000	590.000
	II	742.00	0.000	742.000
Feb	I	672.00	0.000	672.000
	II	810.00	0.000	810.000
Mar	I	901.00	0.000	901.000
	II	795.00	541.192	253.808
Apr	I	1,299.00	271.053	1,027.947
	II	1,159.00	123.478	1,035.522
Mei	I	1,020.00	825.475	194.525
	II	994.00	413.200	580.800
Jun	I	966.00	1,254.231	-288.231
	II	906.00	857.475	48.525
Jul	I	886.00	595.969	290.031
	II	558.00	119.874	438.126
Ags	I	546.00	501.923	44.077
	II	694.00	632.028	61.972
Sep	I	514.00	624.969	-110.969
	II	552.00	514.094	37.906
Okt	I	588.00	0.000	588.000
	II	502.00	248.417	253.583
Nop	I	588.00	0.000	588.000
	II	730.00	0.000	730.000
Des	I	644.00	0.000	644.000
	II	596.00	269.649	326.351
<b>Jumlah</b>		<b>18,252.00</b>	<b>7,793.03</b>	<b>10,458.97</b>

Sumber : Hasil Perhitungan.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisa di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan curah hujan diatas dikurangi perkolasi maka di dapat debit andalan di bending = 18,252 lt/dt.
2. Dengan perhitungan kebutuhan air pengolahan tanah, kebutuhan air untuk padi dan kebutuhan air untuk palawija di dapatkan kebutuhan air sebesar = 7,793 lt/dt.
3. Dari debit andalan dikurangi kebutuhan air ada kelebihan air sebesar = 10,458 lt/dt

#### **5.2. Saran**

1. Pemerintah diharapkan memperhatikan pengaturan air yang dilakukan oleh para subak.
2. Petani diharapkan lebih bijak menggunakan air irigasi walaupun ada kelebihan air.
3. Petani diharapkan ikut menjaga dan memelihara saluran irigasi yang ada.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim.1974. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 1974 tentang pengairan*.Jakarta:Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- Anonim, 1986. *Standar Perencanaan Irigasi (KP. 01-05)*. Bandung:Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada
- Anonim.2001.*Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 77 Tahun 2001 tentang Irigasi*.Jakarta: Deputi Menteri Sekretaris Negara Bidang Perundang-Undangan.
- Anonim.2007. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 32/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Operasi Dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi*.Jakarta:Menteri Pekerjaan Umum.

## ANALISA PENAMBAHAN DEBIT.....PASIR

- Anonim.2007.*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 30 /PRT/M/2007 Tentang Pedoman Pengembangan Dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif*.Jakarta:Menteri Pekerjaan Umum.
- Anonim.2008.*Buku Pedoman Penulisan Usulan Penelitian Tesis dan Desertasi*. Denpasar:Universitas Udayana.
- Anonim.2012.*Final Report DISIMP II Balai Wilayah Sungai Bali-Penida tahun 2012*.Denpasar:Balai Wilayah Sungai Bali Penida.
- Anonim.2012.*Pedoman O&P Partisipatif Balai Wilayah Sungai Bali-Penida tahun2012*.Denpasar: Balai Wilayah Sungai Bali Penida.
- Anonim.2012. *Peraturan Daerah Provinsi Bali Nomor 9 Tahun 2012 Tentang Subak*.Denpasar: Sekretaris Daerah Provinsi Bali.
- Anonim.2015.*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor:14/PRT/M/2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Status Daerah Irigasi*.Jakarta:Menteri Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jenderal Pengairan, 1986. Standar Perencanaan Irigasi (KP. 01-05). Bandung:Departemen Pekerjaan Umum, CV. Galang Persada.
- Ghozali,Imam.2006.*Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang UNDIP.
- Jelantik Sushila, 2006. Subak Dimasa Lalu Kini dan Nanti (Makalah Seminar Subak). Kabupaten Badung.
- Sudarmanto,Gunawan.R. 2005. *Analisis Regresi Linier Ganda dengan SPSS*. Yogyakarta ; Graha Ilmu.
- Sugiyono. 2006. *Statistik Untuk Peneliti*. Bandung: Alfabeta
- Ari Wahyudi, I Made. 2014. *Partisipasi Stakeholders dalam Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi pada Daerah Irigasi Unda di Kabupaten Klungkung*.(Tesis).Denpasar:Universitas Udayana.