

**PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN POLA  
TANAM PADA DAERAH IRIGASI RAWA SALIM BATU  
DENGAN LUAS AREAL 350 HA, KABUPATEN BULUNGAN,  
PROVINSI KALIMANTAN UTARA**

MUHAMMAD SANDI VADILLAH

12.11.1001.7311.097

**Abstrak**

*Sandi, Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi dan Pola Tanam Pada Daerah Rawa Salim Batu Dengan Luas Areal 350 Ha Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Utara, di bawah bimbingan Purwanto, ST., M.T dan Viva Oktaviani, ST., M.T.*

*Di Tanjung Buka adalah wilayah di Kecamatan Tanjung Palas Tengah Kabupaten Bulungan Daerah tersebut memiliki potensi masyarakat untuk bercocok tanam. Oleh karena itu, alokasi air irigasi harus dilakukan secara efektif dan efisien, dalam memenuhi kebutuhan air pada sector pertanian dan system irigasi*

*Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder yang didapat dari survey maupun perhitungan, untuk mengetahui kebutuhan air tanaman padi- dan palawija.*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Salim Batu adalah wilayah di Kecamatan Tanjung Palas Tengah Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara. Daerah tersebut memiliki potensi masyarakat untuk bercocok tanam. Pengelolaan sumber daya air diperlukan untuk melakukan intensifikasi dalam meningkatkan produktivitas usaha tani guna melestarikan ketahanan pangan dan meningkatkan pendapatan petani. Oleh karena itu, alokasi air irigasi harus dilakukan secara efektif dan efisien. Keberadaan Daerah Rawa Salim Batu sudah relatif lama dan memiliki luas potensial 32.593 ha (Pengamatan Daerah Bulungan, 2014). Dalam memenuhi kebutuhan air pada sektor pertanian dengan sistem irigasi, memang banyak permasalahan yang muncul.

Upaya pembukaan lahan dan penempatan transmigrasi dimulai tahun 2003, yaitu dengan UPT Salim Batu SP1. Upaya – upaya reklamasi rawa Salim Batu yang telah

dilakukan diantaranya dengan melakukan kegiatan SID ( survey, investigasi dan desain ) jaringan tata air rawa yang dimulai pada tahun 1998/1999 oleh P2RD Kalimantan Timur dan dilanjutkan oleh pihak BWS Kalimantan III Kalimantan Timur serta kegiatan pembangunan jaringan tata air rawa pada daerah tersebut yang dimulai tahun 2007 hingga sekarang oleh BWS Kalimantan III Kalimantan Timur.

Dengan memperhatikan pengalaman selama ini, maka upaya pengembangan lahan rawa, dimasa mendatang lebih difokuskan pada pembangunan jaringan rawa baru. Dalam pelaksanaannya, upaya tersebut perlu dilakukan secara terpadu, konsisten, dengan tetap berpedoman pada fungsi pelestarian rawa serta pemanfaatannya secara lestari/berkelanjutan.

Diharapkan dengan adanya saluran irigasi di daerah rawa Salim Batu kebutuhan air irigasi di saat musim kemarau dapat tetap terpenuhi. Oleh karena itu diperlukan suatu cara untuk mengatur cara pemberian air dan sistem pola tanam yang lebih optimal yaitu dengan menganalisa efisiensi dan optimalisasi pola tanam serta analisis kebutuhan air.

### **Rumusan Masalah**

Permasalahan yang dibahas dalam optimalisasi pola tanam daerah irigasi daerah rawa DR. Salim Batu , Kabupaten Bulungan adalah :

1. Pola tanam apa saja yang cocok untuk daerah irigasi Salim Batu ?
2. Berapakah kebutuhan air Irigasi untuk pola tanam tersebut ?
3. Berapakah dimensi saluran irigasi yang dibutuhkan ?

### **Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan dibatasi mencakup hal – hal sebagai berikut :

1. Untuk Mengetahui Pola tanam apa saja yang cocok untuk daerah irigasi Salim Batu.
2. Menghitung kebutuhan air Irigasi untuk pola tanam tersebut.
3. Menghitung dimensi saluran irigasi yang diperlukan.

## **Maksud dan Tujuan**

### **Maksud**

Adapun maksud dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui kebutuhan air untuk pola tanam, kebutuhan air irigasi, dan dimensi saluran yang dibutuhkan.

### **Tujuan**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui Pola tanam apa saja yang cocok untuk daerah irigasi Salim Batu
2. Mengetahui kebutuhan air irigasi untuk pola tanam.
3. Mengetahui dimensi saluran irigasi yang diperlukan.

## **Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut :

- Manfaat dari skripsi ini adalah untuk mengetahui berapa kebutuhan air air dan kebutuhan air irigasi serta untuk mengetahui dimensi saluran yang dibutuhkan , untuk memperkirakan bagaimana alternatif pola tanam yang tepat digunakan pada daerah irigasi Salim Batu, sehingga dapat tercapai pemerataan pola tanam dan petani juga dapat memperoleh keuntungan yang maksimum.
- Manfaat akademis  
Sebagai aplikasi dari ilmu yang diperoleh dari bangku perkuliahan dengan cara mempraktikannya langsung dilapangan. Kemudian dari hasil Tugas Akhir ini, pihak akademi akan dapat menjadikan sebagai dokumen sehingga menambah perbendaharaan perpustakaan di Universitas 17 Agustus 1945.

## **Sistematika Penulisan**

adapun sistematika penulisan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pendahuluan

Dalam bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, maksud dan tujuan serta ruang lingkup pembahasan .

2. Landasan Teori

Dalam bab ini berisi teori – teori yang mendukung perhitungan evapotranspirasi, kebutuhan air irigasi, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, pola tanam, perhitungan dimensi saluran.

3. Metode penelitian

Dalam bab ini berisi langkah – langkah dalam penelitian, termasuk langkah – langkah analisa data.

4. Pembahasan

Dalam bab ini berisi analisa data dan pembahasan.

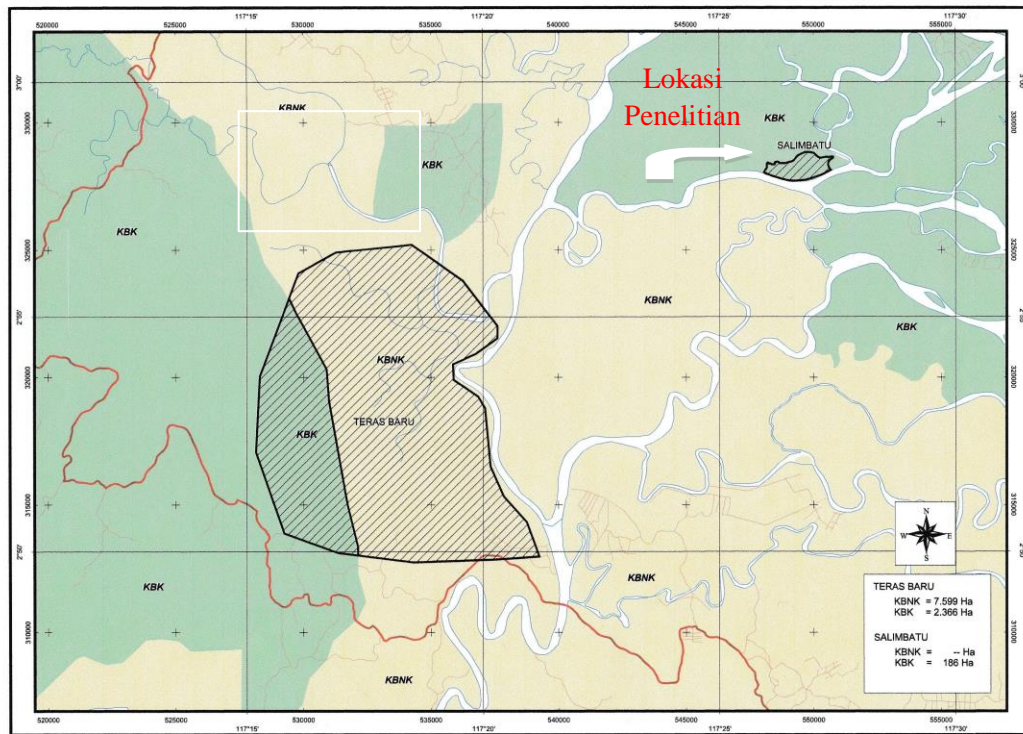
5. Kesimpulan

Dalam bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian termasuk saran – saran

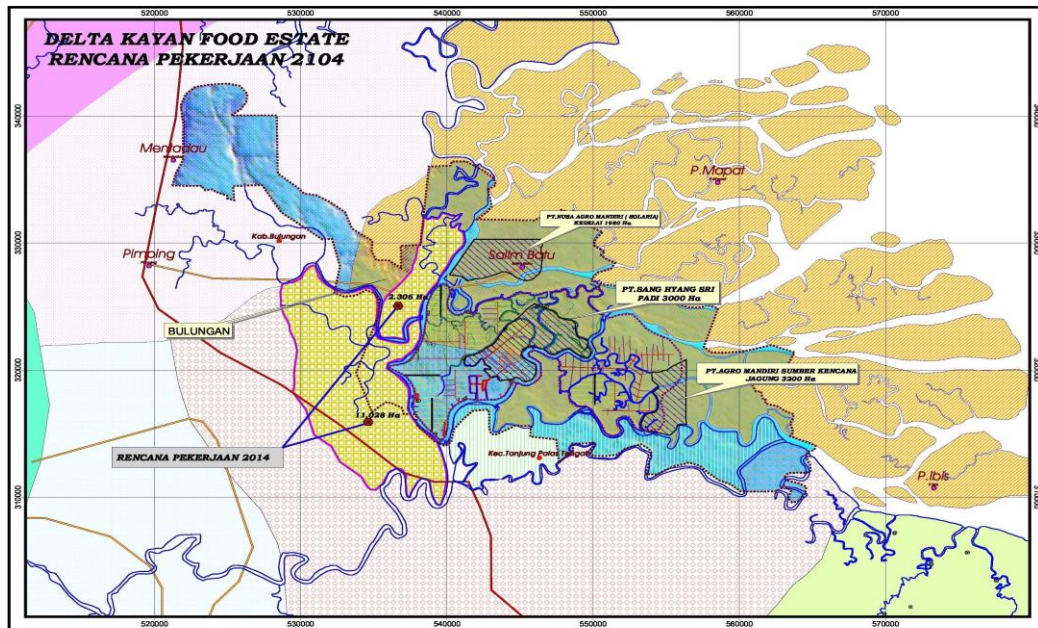
## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Skripsi dengan judul ” *Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi Dan Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Rawa (DR) Salim Batu Dengan Luas Areal 350 Ha, Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Utara*”, seperti pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian



**Gambar 3.1.a Peta Lokasi Penelitian**

## **Populasi dan Sampel**

### **Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas : obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009:117). Populasi dalam penelitian ini adalah kepala keluarga yang bekerja sebagai petani sawah irigasi yang bermukim di Daerah Rawa Salim Batu Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara Tahun 2016.

### **Sampel**

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi diteliti (Suharsimi Arikonto, 2006:131) dalam penelitian ini penulis mengambil sampel dengan menggunakan teknik sampel proporsi atau proportional sampel. Peneliti menggunakan teknik ini karena wilayah penelitian memiliki subyek berbeda.

## **Jenis Penelitian**

### **Desain Penelitian**

Rancangan penelitian merupakan suatu pedoman, prosuder serta teknik dalam teknik perencanaan penelitian yang berguna sebagai panduan untuk membangun strategi yang menghasilkan model atau blue print penelitian.

Dalam rancangan penelitian ini penulis menggunakan penelitian deskriptif (casual comperative research) yaitu desain penelitian yang muncul berdasarkan sebab akibat yang terjadi dan merupakan salah satu ide berpikir ilmiah untuk menyusun suatu riset metodogi. Pada umumnya metode penelitian ini, ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung saat ini atau saat yang lampau. Penelitian ini tidak mengadakan manipulasi atau pengubahan pada varuabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya baik penggambaran kondisi individual atau menggunakan angka-angka ( Sukmadinata, 2006 ).

### **Teknik Pengumpulan Data**

Untuk memperoleh data yang sesuai dengan masalah yang diteliti atau akan dibahas, maka peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut :

#### **Data Primer**

##### **1. Teknik Observasi**

Menurut Moh. Pabundu Tika (2005:44), observasi adalah cara dan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang ada pada objek penelitian. Pengambilan data dalam penlitian dilakukan pengamatan secara langsung ke lokasi penelitian

##### **2. Teknik Dokumentasi**

Menurut Suharsimi Arikunto (2006:231), teknik dokumentasi adalah suatu cara mencari data mengenai hal - hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya. Teknik dokumentasi digunakan dalam penelitian ini yaitu untuk mendapatkan data sekunder yang berhubungan dengan penelitian guna melengkapi data yang telah diperoleh.

### **Data Sekunder**

1. Teknik kepustakaan yaitu dengan mendapatkan informasi dan data mengenai teori-teori yang berkaitan dengan pokok permasalahan yang diperoleh dari literatur-literatur, bahan kuliah, majalah konstruksi, media internet dan media cetak lainnya.
2. Data dari Dinas Pekerjaan Umum Provinsi Kalimantan Timur.
3. Data dari BMKG Kota Bulungan.

### **Teknik Analisa Data**

Metode analisis data pada perhitungan yang dilakukan adalah meliputi :

1. Analisa atau Kajian :
  - a. Analisa Statistik Curah Hujan Maksimum Tahunan
  - b. Analisa data Hidrologi
2. Perhitungan Perhitungan Curah Hujan Metode Metode Log Person III
3. Perhitungan Debit Maksimum
4. Debit Air Saluran dan Dimensi Saluran :
  - a. Menghitung Waktu Konsentrasi (TC)
  - b. Menghitung Intensitas Curah Hujan (I)
  - c. Menghitung Luas Daerah Tangkapan Air (A)
  - d. Menghitung Koefisien Limpasan (C)
  - e. Menghitung Debit Air Hujan (Q)
  - f. Menghitung Debit Air Rencana.
  - g. Menghitung Dimensi Saluran
  - h. Menghitung Kemiringan Dasar Saluran (i)
  - i. Kemiringan Tanah di Lapangan



**Waktu Penelitian**

Pelaksanaan survei dan pengambilan data dilakukan langsung dilokasi penelitian. Tabel

3.6 Jadwal / Waktu Penelitian

**Tabel 3.1. Jadwal / Waktu Penelitian**

No	Bulan	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
	Kegiatan					
1	Persiapan	■				
2	Penyusunan Proposal	■	■			
3	Seminar 1		■			
4	Pengumpulan Data			■		
5	Analisis Data			■		
6	Penulisan Laporan	■	■	■	■	
7	Seminar II				■	
8	Persiapan pendadaran					■
9	Pendadaran					■

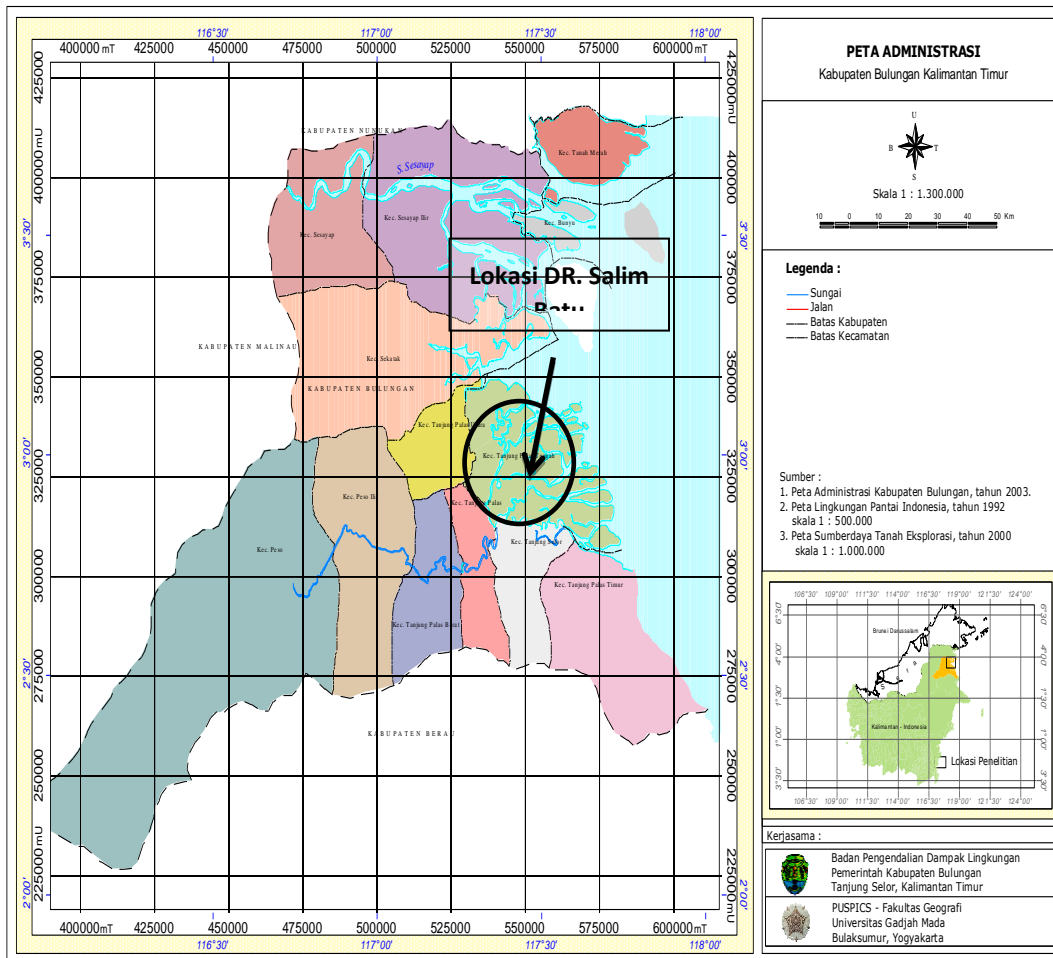
## PEMBAHASAN

### 4.1. Spesifikasi Daerah Irigasi

Lokasi penelitian dilakukan di daerah Tanjung Buka wilayah Desa Salim Batu (Kecamatan Tanjung Palas Tengah) Kelurahan Tanjung Selor Timur dan Tanjung Palas Hilir, Kecamatan Tanjung Palas, Kabupaten Bulungan. Secara geografis lokasi kegiatan kurang lebih berada pada posisi sebagai berikut :

$02^{\circ} 55' 00''$  LU –  $03^{\circ} 20' 00''$  LU dan  $117^{\circ} 15' 00''$  BT –  $117^{\circ} 21' 00''$  BT

Untuk lebih jelasnya lokasi pekerjaan disajikan pada peta berikut.



Gambar 4.1. Peta Lokasi Penelitian

## Evapotranspirasi (Eto)

Perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Persamaan Penmann Modifikasi (FAO) di bulan Januari dengan data terukur temperatur (T rerata), kelembapan relatif (RH rerata), kecepatan angin (U rerata), penyinaran matahari (n/N rerata) .

Contoh perhitungan Evapotranspirasi untuk bulan Januari adalah sebagai berikut :

Data terukur :

- Temperatur (T rerata) = 26,9 °C
- Kelembaban Relatif (RH rerata) = 84,50 %
- Penyinaran Matahari (n/N rerata) = 36,10 %

1. Mencari nilai ( Ea – Ed )

- Harga ea
- T rerata = 26,9 °C
- ea = 34,58 mbar
- Harga ed = (ea x RH rerata) / 100  
= (34,58 x 84,50%) / 100  
= 29,22 mbar

maka :

$$\begin{aligned} \text{Harga ea} - \text{ed} &= 34,58 - 29,22 \\ &= 5,36 \text{ mbar} \end{aligned}$$

2. Mencari nilai F (u)

Diketahui :

$$\begin{aligned} U &= 3,91 \text{ Knot} \\ \text{Maka F (u)} &= 0,27 ( 1 + 0.01 \times U ) \\ &= 0,27 ( 1 + 0.01 \times 3.91 ) \\ &= 0,28 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

3. Mencari nilai ( 1 – W ) dan W

Diketahui :

$$T \text{ rerata} = 26,90^{\circ}\text{C}$$

Maka :

$$\text{Nilai } W = 0,75 \text{ (pada tabel)}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai } ( 1 - W ) &= ( 1 - 0,75 ) \\ &= 0,25 \end{aligned}$$

4. Mencari nilai ( Rn )

Diketahui :

Lokasi studi terletak pada koordinat  $02^{\circ} 55' 00''$  LU –  $03^{\circ} 20' 00''$  Lintang Utara dan  $117^{\circ} 15' 00''$  –  $117^{\circ} 21' 00''$  Bujur Timur.

$$\text{Penyinaran matahari (n/N rerata)} = 36,10 \%$$

Maka :

$$\text{Nilai } R_a = 14,67 \text{ mm/hari}$$

$$\begin{aligned} R_s &= (0,25 + 0,5 \times n/N) \times R_a \\ &= (0,25 + 0,5 \times 36,10) 15,41 \\ &= 6,31 \text{ mbar} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_{ns} &= ( 1 - a ) R_s \\ &= ( 1 - 0,25 ) 6,31 \\ &= 4,73 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Albedo ( a ) = 0,25 terhadap perbandingan sinar matahari maksimum sebenarnya (n/N) .

$$F(T) = 15,994 \dots\dots\dots\text{(Tabel PN. 1)}$$

$$F(ed) = 0,34 - ( 0,04 \times (ed)^{0.5} ) = 0,051$$

$$F(n/N) = (0,1 + 0,9 \times (n/N/100)) = 0,425$$

Maka :

$$\begin{aligned} R_{nl} &= F(T) \times F(ed) \times F(n/N) \\ &= 15,994 \times 0,051 \times 0,425 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,345 \\
 Rns &= (1-\alpha) \times R_s \\
 &= (1-0,25) \times 6,316 \\
 &= 4,737 \text{ mm/hari} \\
 Rn &= Rns - Rn1 \\
 &= 4,737 - 0,345 \\
 &= 4,392 \text{ mm/hari}
 \end{aligned}$$

5. Mencari faktor koreksi ( C ) dalam perhitungan Penmann 3

6. Menghitung Eto

$$\begin{aligned}
 Eto &= c [ W \times Rn + (1-W) \times f(u) \times (ea-ed) ] \\
 &= 1,1 [ 0,757 \times 4,392 + (1-0,757) \times 0,281 \times (34,586 - 52,294) ] \\
 &= 1,1 [ 3,325 + (0,243) \times (4,968) ] \\
 &= 1,1 [ 3,568 \times 4,968 ] \\
 &= 1,1 [ 3,568 ] = 2,192 \text{ mm/hr}
 \end{aligned}$$

Jumlah hari dibulan Januari 31 hari , jadi untuk mengetahui Eto perbulan :

Eto x 31hari = 67,960 mm/hari/bulan. Dibawah ini dapat dilihat perhitungan Eto perbulan, pada tabel 4.2. perhitungan evapotranspirasi.

**Tabel 4.2 Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (ET<sub>o</sub>)**

No	Keterangan	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Temperatur (T)	25.9	25.9	26.7	26.9	27.3	27.1	26.9	27.1	27.9	27.1	26.9	26.6
2	Kecepatan Angin (U)	3.915	4.412	4.474	3.852	3.852	3.604	3.418	3.666	3.666	3.790	3.977	3.852
3	Kelambaban Udara (H)	151.200	170.400	172.800	148.800	148.800	139.200	132.000	141.600	141.600	146.400	153.600	148.800
4	Penyinaran Matahari (n/N)	36.100	35.300	38.100	54.200	51.600	51.300	59.800	48.600	46.400	40.200	45.500	35.900
5	ea	34.586	34.443	35.263	35.688	36.436	35.727	35.264	34.981	35.474	35.741	35.201	35.361
6	ed = H x ea	52.294	58.691	60.935	53.103	54.216	49.732	46.549	49.533	50.231	52.325	54.068	52.617
7	f(u) = 0.27 x (1 + 0.01 U)	0.281	0.282	0.282	0.280	0.280	0.280	0.279	0.280	0.280	0.280	0.281	0.280
8	f(T)	15.99	15.980	16.058	0.000	16.170	16.103	16.058	16.031	16.078	16.104	16.052	16.068
9	f(ed) = 0.34 - (0.04 x ed <sup>(0.5)</sup> )	0.051	0.034	0.028	0.049	0.045	0.058	0.067	0.058	0.057	0.051	0.046	0.050
10	f(n/N) = 0.1 + 0.9 x n/N	0.425	0.418	0.443	0.588	0.564	0.562	0.638	0.537	0.518	0.462	0.510	0.423
11	Rn1 = f(T) x f(ed) x f(n/N)	0.345	0.224	0.197	0.000	0.415	0.524	0.688	0.504	0.470	0.377	0.375	0.339
12	Ra	14.671	15.486	15.693	15.300	14.414	13.921	14.114	14.807	15.300	15.393	15.079	14.771
13	Rs = (0.25 + 0.5 x m/N) x Ra	6.316	6.605	6.913	7.971	7.322	7.051	7.749	7.300	7.375	6.942	7.200	6.344
14	Rns = (1-σ) x Rs; σ = 0.25	4.737	4.953	5.185	5.978	5.492	5.288	5.812	5.475	5.531	5.207	5.400	4.758
15	Usiang	1.087	1.225	1.243	1.070	1.070	1.001	0.949	1.018	1.018	1.053	1.105	1.070
16	Usiang Umalam	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	W	0.757	0.756	0.760	0.762	0.766	0.762	0.760	0.759	0.761	0.762	0.760	0.761
19	Rn = Rns - Rn1	4.392	4.729	4.987	5.978	5.077	4.765	5.124	4.971	5.061	4.830	5.025	4.419
20	ET <sub>o</sub> = c[W.Rn+(1-W).f(u).f(u).f(ea-ed)]	2.192	2.024	2.212	3.668	2.937	2.896	3.378	3.009	3.060	2.715	2.666	2.285

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.1 Debit Andalan Tahun 2007

		: Keseimbangan Air (EJ. Mock)													
		: Khayam Kabupaten Bulungan													
		: Salm Batu													
		: 2007													
		Metode													
		Sungai													
		Daerah Irigasi													
		Tahun													
No		Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>															
1	Curah Hujan (P)	mm		217.850	281.000	263.850	145.000	184.450	131.650	116.250	80.700	114.000	71.550	81.150	138.250
2	Jumlah Hari Hujan (n)	hari		11	14	11	6	8	9	4	5	5	4	6	5
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>p</sub> )	mm/bulan		67.960	56.664	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>															
5	Exposed Surface (m)	%		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ET <sub>p</sub> = (m/20)(18-n)	%		10.5	6	10.5	18	15	13.5	21	19.5	19.5	21	18	19.5
7	AE (4 x 6)	mm/bulan		7.136	3.400	7.202	19.808	13.655	11.728	21.990	18.187	17.902	17.676	14.395	13.814
8	E <sub>a</sub> = ET <sub>p</sub> - AE (4 - 7)	mm/bulan		60.824	53.264	61.384	90.235	77.379	75.147	82.722	75.079	73.902	66.495	65.579	57.025
<b>Water Surplus</b>															
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	mm/bulan		157.026	227.736	202.466	54.765	107.071	56.503	33.528	5.621	40.098	5.055	15.571	81.225
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	mm/bulan		357.026	427.736	402.466	254.765	307.071	256.503	233.528	205.621	240.098	205.055	215.571	281.225
11	SMC	mm	200	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (I <sub>k</sub> < P - E <sub>a</sub> ≥ 0, SS = 0)	mm/bulan		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan		157.026	227.736	202.466	54.765	107.071	56.503	33.528	5.621	40.098	5.055	15.571	81.225
<b>Total Run Off</b>															
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (13 x f) (f)	mm/bulan		62.810	91.094	80.986	21.906	42.828	22.601	13.411	2.248	16.039	2.022	6.228	32.490
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + b) x I			50.248	72.875	64.789	17.525	34.263	18.081	10.729	1.799	12.831	1.618	4.983	25.992
19	k x Gsom			60.000	66.149	83.415	88.922	63.868	58.878	46.176	34.143	21.565	20.638	13.353	11.001
20	Gs (19 + 20)		100	110.248	139.024	148.204	106.447	98.131	76.960	56.905	35.941	34.396	22.255	18.336	36.993
21	ΔGs = GS - Gsom			10.248	28.776	9.179	-41.757	-8.316	-21.171	-20.055	-20.963	-1.545	-12.141	-3.920	18.658
22	Base Flow = 1 - ΔGs			52.562	62.318	71.807	63.663	51.144	43.773	33.466	23.211	17.584	14.163	10.148	13.832
23	Direct Run Off = WS - I			94.215	136.641	121.479	32.859	64.243	33.902	20.117	3.372	24.059	3.033	9.342	48.735
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan		0.000	0.000	0.000	7.250	9.223	6.583	5.813	4.035	5.700	3.578	4.058	6.913
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	mm/bulan		146.777	198.960	193.286	103.771	124.609	84.257	59.395	30.619	47.343	20.773	23.548	69.480
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>		11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det		0.630	0.946	0.830	0.460	0.535	0.374	0.255	0.131	0.210	0.089	0.104	0.298

Sumber: Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.2 Debit Andalan Tahun 2008

Metode : Keseimbangan Air ( FJ. Mook )  
 Sungai : Khayan Kabupaten Bulungan  
 Daerah Tanggapi : Saliu Batu  
 Tahun : 2008

No	Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>														
1	Curah Hujan (P)	mm	183.000	157.500	116.000	54.000	246.500	211.500	273.500	140.500	173.500	300.500	360.000	325.500
2	Jumlah Hari Hujan (d)	hari	13	9	4	6	5	9	6	8	5	6	10	12
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>p</sub> )	mm/bulan	67.960	58.688	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>														
5	Exposed Surface (m)	%	30	30	30	40	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ET <sub>p</sub> = (m <sup>2</sup> 0)/(18-n)	%	7.5	13.5	21	24	19.5	13.5	18	15	19.5	18	12	9
7	AE (4 x 6)	mm/bulan	5.097	7.923	14.403	26.410	17.752	11.728	18.848	13.990	17.902	15.151	9.597	6.375
8	E <sub>a</sub> = ET <sub>p</sub> - AE (4 - 7)	mm/bulan	62.863	50.765	54.183	83.633	73.282	75.147	85.864	79.276	73.902	69.020	70.378	64.463
<b>Water Surplus</b>														
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	mm/bulan	120.137	106.735	61.817	-29.633	173.218	136.353	187.636	61.224	99.598	231.480	289.622	261.037
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	mm/bulan	320.137	306.735	261.817	170.367	313.952	336.353	387.636	261.224	299.598	431.480	489.622	461.037
11	SMC	mm	200	200.000	200.000	140.734	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (Jika P - E <sub>a</sub> > 0 (SS=0))	mm/bulan	0.000	0.000	0.000	29.633	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan	120.137	106.735	61.817	0.000	173.218	136.353	187.636	61.224	99.598	231.480	289.622	261.037
<b>Total Run Off</b>														
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (13 x 14) (I)	mm/bulan	48.055	42.694	24.727	0.000	69.287	54.541	75.054	24.489	39.839	92.592	115.849	104.415
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I		38.444	34.155	19.781	0.000	55.430	43.633	60.044	19.592	31.871	74.074	92.679	83.532
19	k x Gsom		22.196	36.384	42.323	37.263	22.358	46.672	54.183	68.536	52.877	50.849	74.953	100.579
20	Gs (19 + 20)		36.993	60.640	70.539	37.263	77.787	90.306	114.227	88.128	84.748	124.922	167.632	184.111
21	ΔGs = GS - Gsom		23.646	9.899	-8.434	-24.842	40.524	12.518	23.921	-26.099	-3.380	40.174	42.710	16.479
22	Base Flow = I - ΔGs	mm/bulan	24.408	32.795	33.161	24.842	28.763	42.023	51.133	50.589	43.219	52.418	73.139	87.936
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan	72.082	64.041	37.090	0.000	103.931	81.812	112.582	36.734	59.759	138.888	173.773	156.622
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan	9.150	7.875	5.800	2.700	0.000	0.000	0.000	7.025	8.675	0.000	0.000	0.000
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	mm/bulan	105.640	104.711	76.051	27.542	132.693	123.835	163.715	94.348	111.653	191.306	246.912	244.558
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det	0.454	0.481	0.327	0.122	0.570	0.549	0.703	0.405	0.495	0.821	1.095	1.050

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri



Tabel 4.2.3 Debit Andalan Tahun 2009

		Keseimbangan Air (EI, Mock)												
		Khayan Kabupaten Bulungan												
		Salim Batu												
		2009												
Metode														
Sungai														
Daerah Irigasi														
Tahun														
No	Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>														
1	Curah Hujan (P)	mm	176.230	84.800	113.400	259.000	298.500	147.500	99.500	168.000	195.500	140.000	277.000	254.500
2	Jumlah Hari Hujan (n)	hari	16	12	6	10	11	11	9	8	9	8	11	8
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>p</sub> )	mm/bulan	67.960	56.664	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>														
5	Exposed Surface (m)	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ET <sub>p</sub> = (m/20)(18-n)	%	3	9	18	12	10.5	10.5	13.5	15	13.5	15	10.5	15
7	AE(4x6)	mm/bulan	2.039	5.100	12.345	13.205	9.559	9.122	14.136	13.990	12.393	12.626	8.397	10.626
8	E <sub>a</sub> = ET <sub>p</sub> - AE(4-7)	mm/bulan	65.921	51.564	56.240	96.838	81.476	77.753	90.576	79.276	79.410	71.545	71.578	60.213
<b>Water Surplus</b>														
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	mm/bulan	110.309	33.236	57.160	162.162	217.024	69.747	8.924	88.724	116.090	68.455	205.422	194.287
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	mm/bulan	310.309	233.236	257.160	362.162	417.024	269.747	208.924	288.724	316.090	268.455	405.422	394.287
11	SMC	mm	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (jika P - E <sub>a</sub> > 0, SS=0)	mm/bulan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan	110.309	33.236	57.160	162.162	217.024	69.747	8.924	88.724	116.090	68.455	205.422	194.287
<b>Total Run Off</b>														
14	Koefisien Infiltrasi (fi)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (1.3 x I <sub>f</sub> ) (I)	mm/bulan	44.123	13.294	22.864	64.865	86.810	27.899	3.570	35.489	46.436	27.382	82.169	77.715
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I		35.299	10.635	18.291	51.892	69.448	22.319	2.856	28.392	37.149	21.906	65.735	62.172
19	k x Gsom		110.467	87.459	58.857	46.289	58.908	77.014	59.600	37.473	39.519	46.001	40.744	63.887
20	Gs (19 + 20)		145.766	98.095	77.148	98.181	128.356	99.333	62.455	65.865	76.668	67.906	106.479	126.059
21	ΔGs = GS - Gsom		-38.346	-47.671	-20.947	21.033	30.176	-29.023	-36.877	3.409	10.803	-8.762	38.573	19.580
22	Base Flow = I - ΔGs	mm/bulan	82.469	60.965	43.811	43.832	56.634	56.922	40.447	32.080	35.633	36.143	43.596	58.135
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan	66.185	19.941	34.296	97.297	130.215	41.848	5.354	53.224	69.654	41.073	123.253	116.572
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan	8.812	4.240	5.670	0.000	0.000	7.375	4.975	8.400	9.775	7.000	0.000	0.000
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	mm/bulan	157.466	85.146	83.776	141.129	186.849	106.146	50.777	93.714	115.062	84.216	166.850	174.707
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det	0.676	0.405	0.360	0.626	0.802	0.471	0.218	0.402	0.510	0.362	0.740	0.750

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.4 Debit Andalan Tahun 2010

		Keseimbangan Air (EJ. Mock)													
		Khayan Kabupaten Bulungan													
		Salim Batu													
		2010													
		Evapotranspirasi Aktual (Ea)													
No	Data Meteorologi	Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Curah Hujan (P)	mm		213.000	153.500	198.000	224.500	167.000	241.500	192.000	93.000	55.000	348.000	265.500	80.000
2	Jumlah Hari Hujan (n)	hari		9	6	6	7	9	7	6	3	5	6	4	6
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (E <sub>Po</sub> )	mm/bulan		67.960	56.664	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
		Evapotranspirasi Aktual (Ea)													
5	Exposed Surface (m)	%		30	30	30	30	30	30	30	30	40	30	30	30
6	ΔE/E <sub>Po</sub> = (m20)/(18-n)	%		13.5	18	18	16.5	13.5	16.5	18	22.5	26	18	21	18
7	ΔE (4 x 6)	mm/bulan		9.175	10.200	12.345	18.157	12.290	14.334	18.848	20.985	23.869	15.151	16.795	12.751
8	E <sub>a</sub> = E <sub>Po</sub> - ΔE (4 - 7)	mm/bulan		58.786	46.465	56.240	91.886	78.745	72.540	85.864	72.281	67.935	69.020	63.180	58.088
		Water Surplus													
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	mm/bulan		154.214	107.035	141.760	132.614	88.255	168.960	106.136	20.719	-12.935	278.980	202.320	21.912
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	mm/bulan		354.214	307.035	341.760	332.614	288.255	368.960	306.136	220.719	187.065	453.110	402.320	221.912
11	SMC	mm	200	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	174.131	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (Jika P-E <sub>a</sub> ≥ 0; SS=0)	mm/bulan		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	12.935	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan		154.214	107.035	141.760	132.614	88.255	168.960	106.136	20.719	0.000	278.980	202.320	21.912
		Total Run Off													
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (I <sub>3 x 14</sub> / I)	mm/bulan		61.686	42.814	56.704	53.046	35.302	67.584	42.454	8.287	0.000	111.592	80.928	8.765
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I			49.349	34.251	45.363	42.436	28.242	54.067	33.964	6.630	0.000	89.274	64.742	7.012
19	k x Gsom			75.636	74.990	65.545	66.545	65.389	56.178	66.147	60.067	40.018	24.011	67.971	79.628
20	G <sub>s</sub> (19 + 20)		126.059	124.984	109.242	110.908	108.981	93.631	110.245	100.111	66.696	40.018	113.284	132.713	86.640
21	ΔG <sub>s</sub> = G <sub>s</sub> - Gsom			-1.075	-15.742	1.666	-1.927	-15.351	16.615	-10.135	-33.414	-26.679	73.266	19.429	-46.073
22	Base Flow = I - ΔG <sub>s</sub>	mm/bulan		62.761	58.556	55.037	54.972	50.653	50.969	52.589	41.702	26.679	38.326	61.499	54.838
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan		92.529	64.221	85.056	79.568	52.953	101.376	63.682	12.451	0.000	167.388	121.392	13.147
24	Storm Run Off = P x PF (Jika P > SMC, 0)	mm/bulan		0.000	7.675	9.900	0.000	8.350	0.000	9.600	4.650	2.750	0.000	0.000	4.000
25	Total Run Off = BF + DR0 + SRO	mm/bulan		155.290	130.453	149.993	134.541	111.956	152.345	125.871	58.783	29.429	205.713	182.891	71.986
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>		11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det		0.667	0.620	0.644	0.597	0.481	0.676	0.540	0.252	0.131	0.883	0.811	0.309

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.5 Debit Andalan Tahun 2011

Sungai : Klayan Kabupaten Buhungan  
 Daerah Iragasi : Salm Batu  
 Tahun : 2011

No	Data Meteorologi	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Curah Hujan (P)	232.500	199.000	285.000	214.000	147.000	123.000	191.000	213.500	159.000	142.500	133.000	166.000
2	Jumlah Hari Hujan (h)	11	4	7	5	4	5	9	5	8	11	9	7
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>p</sub> )	67.960	56.664	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>													
5	Exposed Surface (m)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ET <sub>p</sub> = (m <sup>2</sup> 0) × (18-n)	10.5	21	16.5	19.5	21	19.5	13.5	19.5	15	10.5	13.5	16.5
7	AE (4 x 6)	7.136	11.899	11.317	21.458	19.117	16.941	14.136	18.187	13.771	8.838	10.797	11.688
8	E <sub>a</sub> = ET <sub>p</sub> - ΔE (4 - 7)	60.824	44.765	57.269	88.585	71.917	69.934	90.576	75.079	78.033	75.333	69.178	59.150
<b>Water Surplus</b>													
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	171.676	154.235	227.731	125.415	75.083	53.066	100.424	138.421	80.967	67.167	63.822	106.850
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	371.676	354.235	427.731	325.415	275.083	233.066	300.424	338.421	280.967	267.167	263.822	306.850
11	SMC	200	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (jika P - E <sub>a</sub> ≥ 0, SMC = 0)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	171.676	154.235	227.731	125.415	75.083	53.066	100.424	138.421	80.967	67.167	63.822	106.850
<b>Total Run Off</b>													
14	Koefisien Infiltrasi (f)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (1/3 x I) / f	68.670	61.694	91.092	50.166	30.033	21.226	40.170	55.368	32.387	26.867	25.529	42.740
16	Konstanta Resesi Aliran (K)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I	54.936	49.355	72.874	40.133	24.027	16.981	32.136	44.295	25.909	21.493	20.423	34.192
19	k x Gsom	51.984	64.152	68.104	84.587	74.832	59.315	45.778	46.748	54.626	48.321	41.889	37.387
20	Gs (19 + 20)	106.920	113.507	140.978	124.720	98.858	76.296	77.913	91.043	80.535	69.814	62.312	71.579
21	ΔGs = Gs - Gsom	20.280	6.587	27.471	-16.258	-25.861	-22.562	1.617	13.129	-10.508	-10.721	-7.503	9.267
22	Base Flow = I - ΔGs	48.390	55.107	63.621	66.425	55.895	43.789	38.552	42.239	42.894	37.587	33.032	33.473
23	Direct Run Off = WS - I	103.005	92.541	136.638	75.249	45.050	31.840	60.254	83.052	48.580	40.300	38.293	64.110
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	0.000	9.950	0.000	0.000	7.350	6.150	9.550	0.000	7.950	7.125	6.650	8.300
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	151.395	157.598	200.260	141.674	108.294	81.778	108.357	125.291	99.425	85.013	77.975	105.882
26	Catchment Area	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	0.650	0.749	0.860	0.629	0.465	0.363	0.465	0.538	0.441	0.365	0.346	0.455

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri.

Tabel 4.2.6 Debit Andalan Tahun 2012

Sungai : Khayan Kabupaten Balungan  
 Daerah Irigasi : Salim Batu  
 Tahun : 2012

No	Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>														
1	Curah Hujan (P)		232.500	199.000	285.000	138.500	174.000	135.000	189.500	234.000	144.000	99.500	120.000	178.000
2	Jumlah Hari Hujan (n)		11	10	12	9	10	7	7	3	9	15	10	13
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan		31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ETo)		67.960	58.688	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (Ea)</b>														
5	Exposed Surface (m)	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ETo = (m20W)/(8-n)	%	10.5	12	9	13.5	12	16.5	16.5	22.5	13.5	4.5	12	7.5
7	AE (4 x 6)	mm/bulan	7.136	7.043	6.173	14.856	10.924	14.334	17.277	20.985	12.393	3.788	9.597	5.313
8	Ea = ETo - AE (4 - 7)	mm/bulan	60.824	51.645	62.413	95.187	80.110	72.540	87.434	72.281	79.410	80.383	70.378	65.526
<b>Water Surplus</b>														
9	P - Ea (1 - 8)	mm/bulan	171.676	147.355	222.587	43.313	93.890	62.460	102.066	161.719	64.590	19.117	49.622	112.474
10	SMS = ISMS + (P - Ea)	mm/bulan	371.676	347.355	422.587	243.313	293.890	262.460	302.066	361.719	264.590	219.117	249.622	312.474
11	SMC	mm	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (Jika P-Ea > 0, SS=0)	mm/bulan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan	171.676	147.355	222.587	43.313	93.890	62.460	102.066	161.719	64.590	19.117	49.622	112.474
<b>Total Run Off</b>														
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (1/3 x 14) / f)	mm/bulan	68.670	58.942	89.035	17.325	37.556	24.984	40.826	64.687	25.836	7.647	19.849	44.990
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I		54.936	47.153	71.228	13.860	30.045	19.987	32.661	51.750	20.669	6.117	15.879	35.992
19	k x Gsom		42.947	58.750	63.530	80.855	56.829	52.124	43.267	45.557	58.384	47.432	32.129	28.805
20	Gs (19 + 20)		97.884	105.884	134.758	94.715	86.874	72.111	75.928	97.307	79.053	53.549	48.008	64.797
21	ΔGs = GS - Gsom		26.305	8.000	28.874	-40.043	-7.841	-14.762	3.816	21.379	-18.254	-25.504	-5.541	16.788
22	Base Flow = I - ΔGs	mm/bulan	42.366	50.942	60.160	57.368	45.397	39.746	37.010	43.309	44.090	33.150	25.389	28.201
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan	103.005	88.413	133.552	25.988	56.334	37.476	61.239	97.031	38.754	11.470	29.773	67.485
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan	0.000	9.950	0.000	6.925	8.700	6.750	9.475	0.000	7.200	4.975	6.000	8.900
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	mm/bulan	145.371	149.305	193.712	90.281	110.431	83.972	107.724	140.340	90.044	49.596	61.163	104.586
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det	0.624	0.685	0.832	0.401	0.474	0.373	0.463	0.603	0.399	0.213	0.271	0.449

Sumber : Hasil Perhitungan Swiniri

Tabel 4.2.7 Debit Andalan Tahun 2013

		Sungai	: Khayan Kabupaten Bulungan												
		Daerah Irigasi	: Salim Batu												
		Tahun	: 2013												
No		Satuan	Kors	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>															
1	Curah Hujan (P)	mm		156.000	142.000	173.500	85.500	167.500	152.500	213.500	149.000	75.500	176.000	108.500	370.000
2	Jumlah Hari Hujan (n)	hari		10	8	13	4	10	6	3	7	6	7	7	11
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>p</sub> )	mm/bulan		67.960	56.664	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>															
5	Exposed Surface (m)	%		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	$\Delta E/ET_p = (m/20) \times (8-n)$	%		12	15	7.5	21	12	18	22.5	16.5	18	16.5	16.5	10.5
7	$\Delta E (4 \times 6)$	mm/bulan		8.155	8.500	5.144	23.109	10.924	15.637	23.560	15.389	16.525	13.888	13.196	7.438
8	$E_a = ET_p - \Delta E (4 - 7)$	mm/bulan		59.805	48.165	63.442	86.934	80.110	71.237	81.152	77.877	75.279	70.283	66.779	63.401
<b>Water Surplus</b>															
9	$P - E_a (1 - 8)$	mm/bulan		96.195	93.835	110.058	-1.434	87.390	81.263	132.348	71.123	0.221	105.717	41.721	306.599
10	$SMS = ISMS + (P - E_a)$	mm/bulan		296.195	293.835	310.058	198.566	284.522	281.263	332.348	271.123	200.221	305.717	241.721	506.599
11	SMC	mm	200	200.000	200.000	200.000	197.132	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (Jika $P - E_a > 0$ ; $SS = 0$ )	mm/bulan		0.000	0.000	0.000	1.434	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus ( $9 + 12$ )	mm/bulan		96.195	93.835	110.058	0.000	87.390	81.263	132.348	71.123	0.221	105.717	41.721	306.599
<b>Total Run Off</b>															
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi ( $13 \times f$ ) (I)	mm/bulan		38.478	37.534	44.023	0.000	34.956	32.505	52.939	28.449	0.088	42.287	16.688	122.640
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	$0.5 \times (1 + k) \times I$			30.782	30.027	35.219	0.000	27.965	26.004	42.351	22.759	0.071	33.830	13.351	98.112
19	$k \times Gsom$			38.878	41.796	43.094	46.988	28.193	33.694	35.819	46.902	41.797	25.121	35.370	29.232
20	$G_s(19 + 20)$		64.797	69.661	71.824	78.313	46.988	56.157	59.699	78.171	69.662	41.868	58.950	48.721	127.344
21	$\Delta G_s = G_s - Gsom$		4.864	4.864	2.163	6.489	-31.325	9.170	3.541	18.472	-8.509	-27.794	17.083	-10.229	78.624
22	Base Flow = I - $\Delta G_s$	mm/bulan		33.614	35.371	37.534	31.325	25.786	28.964	34.467	36.958	27.882	25.204	26.918	44.016
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan		57.717	56.301	66.035	0.000	52.434	48.758	79.409	42.674	0.133	63.430	25.033	183.960
24	Storm Run Off = $P \times PF$ (jika $P > SMC$ ; 0)	mm/bulan		7.800	7.100	8.675	4.275	8.375	7.625	0.000	7.450	3.775	8.800	5.425	0.000
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	mm/bulan		99.131	98.772	112.244	35.600	86.595	85.347	113.876	87.082	31.790	97.435	57.375	227.976
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>		11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det		0.426	0.470	0.482	0.158	0.372	0.379	0.489	0.374	0.141	0.418	0.255	0.979

Sumber: Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.8 Debit Andalan Tahun 2014

Metode : Keseimbangan Air (EI, Mock )  
 Sungai : Klayan Kabupaten Bulungan  
 Daerah Irigasi : Salim Batu  
 Tahun : 2014

No		Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Jun	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>															
1	Curah Hujan (P)	mm		254,500	200,500	196,500	138,250	133,500	190,750	182,000	143,000	102,500	170,500	225,000	241,750
2	Jumlah Hari Hujan (n)	hari		18	14	3	9	11	6	3	2	3	4	4	2
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>0</sub> )	mm/bulan		67,960	56,664	68,386	110,043	91,034	86,875	104,712	93,266	91,804	84,171	79,975	70,839
<b>Evapotranspirasi Aktual (Ea)</b>															
5	Exposed Surface (m)	%		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ET <sub>0</sub> = (m/20) x (18-n)	%		0	6	22,5	13,5	10,5	18	22,5	24	22,5	21	21	24
7	AE (4 x 6)	mm/bulan		0,000	3,400	15,432	14,856	9,559	15,637	23,560	22,384	20,656	17,676	16,795	17,001
8	Ea = ET <sub>0</sub> - AE (4 - 7)	mm/bulan		67,960	53,264	53,154	95,187	81,476	71,237	81,152	70,882	71,148	66,495	63,180	53,837
<b>Water Surplus</b>															
9	P - Ea (1 - 8)	mm/bulan		186,540	147,236	143,346	43,063	52,024	119,513	100,848	72,118	31,352	104,005	161,820	187,913
10	SMS = ISMS + (P - Ea)	mm/bulan		386,540	347,236	343,346	243,063	252,024	319,513	300,848	272,118	231,352	304,005	361,820	387,913
11	SMC	mm	200	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000	200,000
12	Soil Storage (jika P-Ea > 0, SS=0)	mm/bulan		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan		186,540	147,236	143,346	43,063	52,024	119,513	100,848	72,118	31,352	104,005	161,820	187,913
<b>Total Run Off</b>															
14	Koefisien Infiltrasi (fi)		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
15	Infiltrasi (13 x 14) (I)	mm/bulan		74,616	58,894	57,338	17,225	20,810	47,805	40,339	28,847	12,541	41,602	64,728	75,165
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
17	Percentage Factor (PF)	%	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
18	0,5 x (1 + k) x I			59,693	47,115	45,871	13,780	16,648	38,244	32,271	23,078	10,033	33,282	51,782	60,132
19	k x Gsom			76,407	81,660	77,265	73,881	52,597	41,547	47,875	48,088	42,699	31,639	38,952	54,441
20	Gs (19 + 20)		127,344	136,099	128,775	123,136	87,661	69,245	79,791	80,146	71,165	52,732	64,921	90,735	114,573
21	AGs = GS - Gsom			8,755	-7,324	-5,639	-35,474	-18,417	10,546	0,355	-8,981	-18,433	12,189	25,814	23,838
22	Base Flow = I - AGs	mm/bulan		65,861	66,219	62,978	52,699	39,227	37,259	39,984	37,828	30,974	29,413	38,914	51,327
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan		111,924	88,341	86,008	25,838	31,215	71,708	60,509	43,271	18,811	62,403	97,092	112,748
24	Stom Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan		0,000	0,000	9,825	6,913	6,675	9,538	9,100	7,150	5,125	8,525	0,000	0,000
25	Total Run Off = BF + DRO + SRO	mm/bulan		177,785	154,560	158,810	85,449	77,116	118,504	109,593	88,248	54,911	100,341	136,006	164,075
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>		11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det		0,763	0,735	0,682	0,379	0,331	0,526	0,471	0,379	0,244	0,431	0,603	0,704

Sumber: Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.9 Debit Andalan Tahun 2015

No	Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Jun	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<b>Data Meteorologi</b>														
1	Curah Hujan (P)		228.000	283.250	215.750	161.000	141.500	141.500	194.250	79.750	184.000	108.000	180.000	452.750
2	Jumlah Hari Hujan (n)		10	8	13	4	10	6	3	7	6	7	7	11
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	Evapotranspirasi Potensial (ET <sub>o</sub> )		67.960	56.664	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>														
5	Exposed Surface (m)	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	ΔE/ET <sub>o</sub> = (m20)/(18-n)	%	12	15	7.5	21	12	18	22.5	16.5	18	16.5	16.5	10.5
7	ΔE (4 x 6)	mm/bulan	8.155	8.500	5.144	23.109	10.924	15.637	23.560	15.389	16.525	13.888	13.196	7.438
8	E <sub>a</sub> = ET <sub>o</sub> - ΔE (4 - 7)	mm/bulan	59.805	48.165	63.442	86.934	80.110	71.237	81.152	77.877	75.279	70.283	66.779	63.401
<b>Water Surplus</b>														
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	mm/bulan	168.195	235.085	152.308	74.066	61.390	70.263	113.098	1.873	108.721	37.717	113.221	389.349
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	mm/bulan	368.195	435.085	332.308	274.066	261.390	270.263	313.098	201.873	308.721	237.717	313.221	589.349
11	SMC	mm	200	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (Jika P - E <sub>a</sub> > 0, SS = 0)	mm/bulan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan	168.195	235.085	152.308	74.066	61.390	70.263	113.098	1.873	108.721	37.717	113.221	389.349
<b>Total Run Off</b>														
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (1/3 x 14) / (f)	mm/bulan	67.278	94.034	60.923	29.626	24.556	28.105	45.239	0.749	43.488	15.087	45.288	155.740
16	Konsentrasi Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I		53.822	75.227	48.739	23.701	19.645	22.484	36.191	0.599	34.791	12.070	36.231	124.592
19	k x Gsom		68.744	73.540	89.260	82.799	63.900	50.127	43.567	47.855	29.072	38.318	30.232	39.878
20	G <sub>s</sub> (19 + 20)		122.566	148.767	137.999	106.500	83.545	72.611	79.758	48.454	63.863	50.387	66.463	164.470
21	ΔG <sub>s</sub> = G <sub>s</sub> - Gsom		7.993	26.201	-10.768	-31.498	-22.955	-10.954	7.147	-31.304	15.409	-13.476	16.076	98.007
22	Base Flow = I - ΔG <sub>s</sub>	mm/bulan	59.285	67.833	71.691	61.125	47.511	39.039	38.092	32.053	28.079	28.563	29.213	57.733
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan	100.917	141.051	91.385	44.440	36.834	42.158	67.859	1.124	65.233	22.630	67.933	233.610
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
25	Total Run Off = BF + DRK + SRO	mm/bulan	160.202	208.885	163.076	113.614	91.420	88.272	115.664	37.164	102.512	56.593	106.145	291.343
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det	0.688	0.993	0.700	0.504	0.393	0.392	0.497	0.160	0.455	0.243	0.471	1.251

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.2.10 Debit Andalan Tahun 2016

No	Satuan	Kons	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
<p>Sungai : Khayan Kabupaten Bulungan                      Daerah Irigasi : Salim Batu                      Tahun : 2016</p>														
<b>Data Meteorologi</b>														
1	Curah Hujan (P)	mm	327.500	282.000	176.000	253.000	150.500	84.150	180.500	122.500	127.000	193.250	140.000	273.250
2	Jumlah Hari Hujan (n)	hari	15	7	10	3	13	10	3	5	3	2	2	3
3	Jumlah hari Dalam Satu Bulan	hari	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
4	<b>Evapotranspirasi Potensial (ET<sub>0</sub>)</b>	mm/bulan	67.960	58.688	68.586	110.043	91.034	86.875	104.712	93.266	91.804	84.171	79.975	70.839
<b>Evapotranspirasi Aktual (E<sub>a</sub>)</b>														
5	Exposed Surface (m)	%	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6	AE/ET <sub>0</sub> = (m/20)(18-n)	%	4.5	16.5	12	22.5	7.5	12	22.5	19.5	22.5	24	24	22.5
7	AE (4 x 6)	mm/bulan	3.058	9.684	8.230	24.760	6.828	10.425	23.560	18.187	20.656	20.201	19.194	15.939
8	E <sub>a</sub> = ET <sub>0</sub> - AE (4 - 7)	mm/bulan	64.902	49.004	60.356	85.283	84.207	76.450	81.152	75.079	71.148	63.970	60.781	54.900
<b>Water Surplus</b>														
9	P - E <sub>a</sub> (1 - 8)	mm/bulan	262.598	232.996	115.644	167.717	66.293	7.700	99.348	47.421	55.852	129.280	79.219	218.350
10	SMS = ISMS + (P - E <sub>a</sub> )	mm/bulan	462.598	432.996	315.644	367.717	266.293	207.700	299.348	247.421	255.852	329.280	279.219	418.350
11	SMC	mm	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
12	Soil Storage (jika P - E <sub>a</sub> > (SMS - 0))	mm/bulan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	Water Surplus (9 + 12)	mm/bulan	262.598	232.996	115.644	167.717	66.293	7.700	99.348	47.421	55.852	129.280	79.219	218.350
<b>Total Run Off</b>														
14	Koefisien Infiltrasi (f)		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
15	Infiltrasi (I <sub>3</sub> x I <sub>4</sub> / I)	mm/bulan	105.039	93.198	46.238	67.087	26.517	3.080	39.739	18.968	22.341	51.712	31.688	87.340
16	Konstanta Resesi Aliran (K)		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
17	Percentage Factor (PF)	%	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
18	0.5 x (1 + k) x I		84.031	74.559	37.006	53.669	21.214	2.464	31.791	15.175	17.873	41.370	25.350	69.872
19	k x Gsom		98.682	109.628	110.512	88.511	83.308	63.913	39.826	42.971	34.887	31.656	43.815	41.499
20	G <sub>s</sub> (19 + 20)		164.470	184.187	147.518	142.180	106.522	66.377	71.618	58.145	52.760	73.026	69.165	111.371
21	ΔG <sub>s</sub> = G <sub>s</sub> - Gsom		18.243	1.473	-36.668	-5.338	-35.658	-40.145	5.241	-13.473	-5.385	20.266	-3.860	42.206
22	Base Flow = I - ΔG <sub>s</sub>	mm/bulan	86.796	91.725	82.926	72.425	62.176	43.225	34.499	32.441	27.726	31.446	35.548	45.134
23	Direct Run Off = WS - I	mm/bulan	157.559	139.797	69.387	100.630	39.776	4.620	59.609	28.452	33.511	77.568	47.531	131.010
24	Storm Run Off = P x PF (jika P > SMC, 0)	mm/bulan	0.000	0.000	8.800	0.000	7.525	4.208	9.025	6.125	6.350	9.663	7.000	0.000
25	Total Run Off = BF + DR0 + SRO	mm/bulan	244.355	231.522	161.113	173.054	109.477	52.052	103.133	67.018	67.588	118.677	90.079	176.144
26	Catchment Area	km <sup>2</sup>	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500	11.500
27	Stream Flow	m <sup>3</sup> /det	1.049	1.063	0.692	0.768	0.470	0.231	0.443	0.288	0.300	0.510	0.400	0.756

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri



### **Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan (LP)**

Untuk Daerah Irigasi Rawa Salim Batu ditetapkan jangka waktu penyiapan lahan ( T ) 30 dan 45 hari, karena daerah irigasinya ditetapkan S = 250 mm dan S = 300 mm, sehingga diperoleh kebutuhan air untuk penyiapan lahan ( LP ) adalah sebagai berikut

Pada bulan Januari :

- Menghitung evaporasi air terbuka (Eo) :

$$\begin{aligned} E_o &= 1,1 \times E_{to} \\ &= 1,1 \times 2.192 \\ &= 2,411 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

- Menghitung kebutuhan air untuk mengganti kehilangan akibat evaporasi dan perkolasi disawah yang sudah di jenuhkan (M) :

$$\begin{aligned} M &= E_o + P \\ &= 2.411 + 3 \\ &= 5,411 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

- Lamanya penyiapan lahan selama 30 hari dan angka penjenuhan tanah digunakan 250 mm dan 300 mm.

$$\begin{aligned} k &= M \times T : S \\ &= 5.411 \times 30 : 250 \\ &= 0.649 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k &= M \times T : S \\ &= 5.411 \times 30 : 300 \\ &= 0.541 \end{aligned}$$

- Lamanya penyiapan lahan selama 45 hari dan angka penjenuhan tanah digunakan 250 mm dan 300 mm.

$$k = M \times T : S$$

$$= 5.411 \times 45 : 250$$

$$= 0.974$$

$$k = M \times T : S$$

$$= 5.411 \times 45 : 300$$

$$= 0.812$$

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) untuk 30 hari dan angka kejenuhan 250 mm dan 300 mm.

$$LP = (M \times e^K) / (e^K) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (5.411 \times 2.718^{0.649}) / (2.718^{0.649}) - 1$$

$$= 11,331 \text{ mm/hari}$$

$$LP = (M \times e^K) / (e^K) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (5.411 \times 2.718^{0.541}) / (2.718^{0.541}) - 1$$

$$= 12.951 \text{ mm/hari}$$

- Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP) untuk 45 hari dan angka kejenuhan 250mm dan 300mm.

$$LP = (M \times e^K) / (e^K) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (5.411 \times 2.718^{0.974}) / (2.718^{0.974}) - 1$$

$$= 8,694 \text{ mm/hari}$$

$$LP = (M \times e^K) / (e^K) \text{ (mm/hari)}$$

$$= (5.411 \times 2.718^{0.812}) / (2.718^{0.812}) - 1$$

$$= 9.735 \text{ mm/hari}$$

Jangka waktu penyiapan lahan (L.P) ditetapkan = 30 hari dan 45 hari

Keadaan topografi daerah irigasi (S) ditetapkan = 250 mm dan 300 mm

Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi

$$(E_o + P) = 5,411 \text{ mm/hari}$$

Maka : Nilai LP (kebutuhan air untuk penyiapan lahan)

30 hari S 250 = 11.331 mm/hari

S 300 = 12.950 mm/hari

45 hari S 250 = 8.694 mm/hari

S 300 = 9.735 mm/hari

\

**TABEL 4.3 Perhitungan Penyiapan Lahan**

Bulan	Tengah Bulan	ETo mm/hari	Eo = 1.1 x ETo mm/hari	P mm/hari	M = Eo + P mm/hari	K = M x T / S				e	LR = M x e <sup>k</sup> / e <sup>k</sup> - 1			
						T = 30 Hari		T = 45 Hari			T = 30 Hari		T = 45 Hari	
						S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm		S = 250 mm	S = 300 mm	S = 250 mm	S = 300 mm
Januari	1	2.192	2.411	3	5.411	0.649	0.541	0.974	0.812	2.718	11.331	12.950	8.694	9.735
	2	2.192	2.411	3	5.411	0.649	0.541	0.974	0.812	2.718	11.331	12.950	8.694	9.735
Februari	1	2.024	2.226	3	5.226	0.627	0.523	0.941	0.784	2.718	11.219	12.841	8.573	9.618
	2	2.024	2.226	3	5.226	0.627	0.523	0.941	0.784	2.718	11.219	12.841	8.573	9.618
Maret	1	2.212	2.434	3	5.434	0.652	0.543	0.978	0.815	2.718	11.344	12.963	8.709	9.749
	2	2.212	2.434	3	5.434	0.652	0.543	0.978	0.815	2.718	11.344	12.963	8.709	9.749
April	1	3.668	4.035	3	7.035	0.844	0.703	1.266	1.055	2.718	12.341	13.928	9.797	10.792
	2	3.668	4.035	3	7.035	0.844	0.703	1.266	1.055	2.718	12.341	13.928	9.797	10.792
Mei	1	2.937	3.230	3	6.230	0.748	0.623	1.121	0.935	2.718	11.834	13.438	9.242	10.261
	2	2.937	3.230	3	6.230	0.748	0.623	1.121	0.935	2.718	11.834	13.438	9.242	10.261
Juni	1	2.896	3.185	3	6.185	0.742	0.619	1.113	0.928	2.718	11.806	13.411	9.211	10.232
	2	2.896	3.185	3	6.185	0.742	0.619	1.113	0.928	2.718	11.806	13.411	9.211	10.232
Juli	1	3.378	3.716	3	6.716	0.806	0.672	1.209	1.007	2.718	12.138	13.732	9.574	10.580
	2	3.378	3.716	3	6.716	0.806	0.672	1.209	1.007	2.718	12.138	13.732	9.574	10.580
Agustus	1	3.009	3.309	3	6.309	0.757	0.631	1.136	0.946	2.718	11.883	13.485	9.295	10.312
	2	3.009	3.309	3	6.309	0.757	0.631	1.136	0.946	2.718	11.883	13.485	9.295	10.312
September	1	3.060	3.366	3	6.366	0.764	0.637	1.146	0.955	2.718	11.919	13.520	9.334	10.349
	2	3.060	3.366	3	6.366	0.764	0.637	1.146	0.955	2.718	11.919	13.520	9.334	10.349
Oktober	1	2.715	2.987	3	5.987	0.718	0.599	1.078	0.898	2.718	11.683	13.291	9.077	10.103
	2	2.715	2.987	3	5.987	0.718	0.599	1.078	0.898	2.718	11.683	13.291	9.077	10.103
November	1	2.666	2.932	3	5.932	0.712	0.593	1.068	0.890	2.718	11.649	13.259	9.040	10.068
	2	2.666	2.932	3	5.932	0.712	0.593	1.068	0.890	2.718	11.649	13.259	9.040	10.068
Desember	1	2.285	2.514	3	5.514	0.662	0.551	0.992	0.827	2.718	11.393	13.010	8.762	9.800
	2	2.285	2.514	3	5.514	0.662	0.551	0.992	0.827	2.718	11.393	13.010	8.762	9.800

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

### **Curah Hujan Efektif**

Curah hujan efektif adalah jumlah hujan selama periode tanaman dan hujan itu berguna untuk memenuhi kebutuhan air tanaman (KAT). Jumlah curah efektif pada areal tanaman tergantung pada intensitas hujan, topografi lahan, sistem pengolahan tanah serta tingkat pertumbuhan tanaman (oldeman dan Syarifuddin, 1977 dalam Sari, N, Y, 2004).

Curah hujan efektif ( $Re$ ) dapat dihitung secara empiris yaitu dinyatakan dengan.

- Curah hujan efektif untuk padi pada bulan Januari pada periode I dan II:

Periode I :

$$\begin{aligned} Re &= 0.7 \times R80 : 15 \\ &= 0.7 \times 117.75 : 15 \\ &= 5,495 \end{aligned}$$

Periode II :

$$\begin{aligned} Re &= 0,7 \times R80 : 15 \\ &= 0,7 \times 115,55 : 15 \\ &= 5,392 \end{aligned}$$

Jadi, curah hujan efektif untuk padi pada bulan Januari pada periode I dan II adalah 5,495 mm/hari dan 5.392 mm/hari.:

**Tabel 4.4.1. Curah Hujan Bulanan Stasiun Hujan Tanjung Redeb**

TAHUN	Bulan	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DES
2007	1	157.85	105.00	124.60	101.05	100.60	55.40	71.00	24.25	55.50	36.50	65.50	65.50
	2	60.00	176.00	139.25	43.95	83.85	76.25	45.25	56.45	58.50	35.05	81.15	72.75
2008	1	89.00	52.50	61.50	37.00	102.00	22.00	95.00	26.50	53.00	177.00	222.50	193.00
	2	94.00	105.00	54.50	17.00	144.50	189.50	178.50	114.00	120.50	123.50	137.50	132.50
2009	1	147.50	221.00	111.00	139.00	85.00	61.50	60.50	73.50	145.50	68.00	132.50	107.50
	2	103.50	186.50	152.00	120.00	213.50	86.00	38.50	94.50	50.00	72.00	144.50	147.00
2010	1	98.00	101.00	113.00	90.00	77.00	96.50	90.00	32.50	64.00	110.00	170.00	47.00
	2	115.00	52.50	85.00	134.50	90.00	145.00	102.00	60.50	55.00	238.00	95.50	33.00
2011	1	116.00	117.00	100.50	87.50	62.50	59.50	82.00	131.00	67.00	65.50	53.00	116.00
	2	116.50	82.00	184.50	126.50	111.50	63.50	109.00	82.50	92.00	77.00	80.00	50.00
2012	1	116.00	117.00	100.50	59.00	62.50	75.50	92.00	131.00	62.00	51.00	52.50	93.00
	2	116.50	82.00	184.50	79.50	111.50	59.50	97.50	103.00	82.00	48.50	67.50	85.00
2013	1	91.50	73.50	82.50	51.50	85.50	50.00	86.00	78.50	19.00	87.50	53.00	216.00
	2	64.50	68.50	91.00	34.00	82.00	102.50	127.50	70.50	56.50	88.50	55.50	154.00
2014	1	131.75	66.50	84.25	79.25	71.50	101.25	89.50	53.50	47.00	113.75	103.00	95.25
	2	122.75	134.00	112.25	59.00	62.00	89.50	92.50	89.50	55.50	57.00	122.00	146.50
2015	1	114.25	115.75	136.00	44.50	84.25	60.50	89.50	37.50	120.00	16.50	42.25	243.00
	2	113.75	167.50	79.75	116.50	63.25	81.00	104.75	42.25	64.00	91.50	137.75	209.75
2016	1	154.25	108.00	74.50	180.75	118.25	24.75	114.75	20.50	62.25	120.50	77.00	142.00
	2	173.25	174.00	101.50	72.25	32.25	59.40	65.75	102.00	64.75	72.75	63.00	131.25

**Tabel 4.4.2 Perhitungan Curah Hujan Andalan (R80)**

Ranking	Curah Hujan Setengah Bulanan (mm)											
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
9.090909	157.850	60.000	105.000	176.000	124.600	139.250	101.050	43.950	100.600	83.850	55.400	76.250
18.18182	89.000	94.000	52.500	105.000	61.500	54.500	37.000	17.000	102.000	144.500	22.000	189.500
27.27273	147.500	103.500	221.000	186.500	111.000	152.000	139.000	120.000	85.000	213.500	61.500	86.000
36.36364	98.000	115.000	101.000	52.500	113.000	85.000	90.000	134.500	77.000	90.000	96.500	145.000
45.45455	116.000	116.000	117.000	82.000	100.500	184.500	87.500	126.500	62.500	111.500	59.500	63.500
54.54545	116.000	116.000	117.000	82.000	100.500	184.500	59.000	79.500	62.500	111.500	75.500	59.500
63.63636	91.500	64.500	73.500	68.500	82.500	91.000	51.500	34.000	85.500	82.000	50.000	102.500
72.72727	131.750	122.750	66.500	134.000	84.250	112.500	79.250	59.000	71.500	62.000	101.250	89.500
81.81818	114.250	113.750	115.750	167.500	136.000	79.750	44.500	116.500	84.250	63.250	60.500	81.000
90.90909	154.250	173.250	108.000	174.000	74.500	101.500	180.750	72.250	118.250	32.250	24.750	59.400
Rrerata	121.61	107.875	107.725	122.8	98.835	118.45	86.955	80.32	84.91	99.435	60.69	95.215
R80	117.750	115.550	105.900	160.800	125.650	86.300	51.450	105.000	81.700	63.000	68.650	82.700

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Ranking	Curah Hujan Setengah Bulanan (mm)											
	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
9.090909	71.000	45.250	24.250	56.450	55.500	58.500	36.500	35.050	65.500	81.150	65.500	72.750
18.18182	95.000	178.500	26.500	114.000	53.000	120.500	177.000	123.500	222.500	137.500	193.000	132.500
27.27273	60.500	38.500	73.500	94.500	145.500	50.000	68.000	72.000	132.500	144.500	107.500	147.000
36.36364	90.000	102.000	32.500	60.500	64.000	55.000	110.000	238.000	170.000	95.500	47.000	33.000
45.45455	82.000	109.000	131.000	82.500	67.000	92.000	65.500	77.000	53.000	80.000	116.000	50.000
54.54545	92.000	97.500	131.000	103.000	62.000	82.000	51.000	48.500	52.500	67.500	93.000	85.000
63.63636	86.000	127.500	78.500	70.500	19.000	56.500	87.500	88.500	53.000	55.500	216.000	154.000
72.72727	89.500	92.500	53.500	89.500	47.000	55.500	113.750	57.000	103.000	122.000	95.250	146.500
81.81818	89.500	104.750	37.500	42.250	120.000	64.000	16.500	91.500	42.250	137.750	243.000	209.750
90.90909	114.750	65.750	20.500	102.000	62.250	64.750	120.500	72.750	77.000	63.000	142.000	131.250
Rrerata	87.025	96.125	60.875	81.52	69.525	69.875	84.625	90.38	97.125	98.44	131.825	116.175
R80	89.500	102.300	40.700	51.700	105.400	62.300	35.950	84.600	54.400	134.600	213.450	197.100

(Sumber : Hasil Perhitungan, hujan rerata lihat pada lampiran data curah hujan harian)

**Tabel 4.4.3 Curah Hujan Efektif Untuk Padi**

Bulan	Periode	R80	Re Padi	
			mm	mm/hari
Januari	1	117.750	82.425	5.495
	2	115.550	80.885	5.392
Februari	1	105.900	74.130	4.942
	2	160.800	112.560	7.504
Maret	1	125.650	87.955	5.864
	2	86.300	60.410	4.027
April	1	51.450	36.015	2.401
	2	105.000	73.500	4.900
Mei	1	81.700	57.190	3.813
	2	63.250	44.275	2.952
Juni	1	68.650	48.055	3.204
	2	82.700	57.890	3.859
Juli	1	89.500	62.650	4.177
	2	102.300	71.610	4.774
Agustus	1	40.700	28.490	1.899
	2	51.700	36.190	2.413
September	1	105.400	73.780	4.919
	2	62.300	43.610	2.907
Oktober	1	35.950	25.165	1.678
	2	84.600	59.220	3.948
November	1	54.400	38.080	2.539
	2	134.600	94.220	6.281
Desember	1	213.450	149.415	9.961
	2	197.100	137.970	9.198

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

**Tabel 4.4.4 Curah Hujan Efektif Untuk Palawija**

Bulan	Periode	R80	Re Palawija	
			mm	mm/hari
Januari	1	117.750	58.875	3.925
	2	115.550	57.775	3.852
Februari	1	105.900	52.950	3.530
	2	160.800	80.400	5.360
Maret	1	125.650	62.825	4.188
	2	86.300	43.150	2.877
April	1	51.450	25.725	1.715
	2	105.000	52.500	3.500
Mei	1	81.700	40.850	2.723
	2	63.000	31.500	2.100
Juni	1	68.650	34.325	2.288
	2	82.700	41.350	2.757
Juli	1	89.500	44.750	2.983
	2	102.300	51.150	3.410
Agustus	1	40.700	20.350	1.357
	2	51.700	25.850	1.723
September	1	105.400	52.700	3.513
	2	62.300	31.150	2.077
Oktober	1	35.950	17.975	1.198
	2	84.600	42.300	2.820
November	1	54.400	27.200	1.813
	2	134.600	67.300	4.487
Desember	1	213.450	106.725	7.115
	2	197.100	98.550	6.570



## Kebutuhan Air Irigasi

### Koefisien Tanaman Padi dan Palawija

**Tabel 4.8. Nilai koefisien pertumbuhan padi dan palawija**

Periode Setengah Bulanan	Padi		Kedelai
	Varietas Biasa	Varietas Unggul	
1	1,1	1,1	0,5
2	1,1	1,1	0,75
3	1,1	1,05	1
4	1,1	0,95	1
5	1,1	0	0,82
6	1,05		0,45
7	0,95		
8	0		

### Penggantian Lapisan Air

Penggantian lapisan air (WLR) setinggi 50 mm dilakukan satu bulan setelah transplantasi dan diberikan jangka waktu setengah bulan, jadi kebutuhan air tambahan 3,3 mm/hari. Jangka waktu penyiapan lahan 45 hari, air irigasi diberikan secara terus menerus dan merata untuk seluruh areal.

### Efisiensi Irigasi ( e )

Sebelum air mengalir sampai ke petak-petak sawah, haruslah dialirkan dari sumber air melewati saluran-saluran. Dalam pengaliran air, banyak terjadi kehilangan air yang disebabkan oleh rembesan, eksploitasi, serta penguapan dari permukaan air.

Besarnya efisiensi irigasi diasumsikan sebagai berikut :

Jaringan tersier = 80 %

Jaringan sekunder = 90 %

Jaringan primer = 90 %

$0,8 \times 0,8 \times 0,9 = 0,6485 \sim 0,65$

Total efisiensi di pintu pengambilan = 65 % = 0,65

### **Perkolasi**

Perkolasi adalah suatu proses Bergeraknya air dari daerah tidak jenuh menuju permukaan air tanah (daerah jenuh). Proses perkolasi antara lain dipengaruhi oleh tekstur tanah, permeabilitas tanah, tebal lapisan tanah bagian atas dan letak permukaan air tanah. Karena tidak ada penyelidikan perkolasi secara detail, maka dalam hal ini perkolasi di ambil 3 mm/hari.

### **Pola Tanam**

Dengan keterbatasan persediaan air, pengaturan pola tanam perlu dilaksanakan untuk dapat mengurangi banyaknya air yang diperlukan atau efisiensi pemakaian air irigasi dapat ditingkatkan. Pola tanam adalah suatu sistem dalam menentukan jenis-jenis tanaman atau penggiliran tanaman pada daerah tertentu yang disesuaikan dengan persediaan air yang ada dan dilaksanakan sesuai dengan jadwal penanaman yang ditetapkan dalam periode musim hujan dan musim kemarau.

Pengaturan pola tanam diperlukan untuk menghindari terjadinya ketidakseragaman tanaman, pemberian air yang tidak terpusat pada suatu waktu, sehingga lebih merata dan dapat dilaksanakan menurut jadwal yang telah ditentukan berdasarkan kenyataan yang ada (luas lahan, jenis tanaman, umur pertumbuhan tanaman). Selain itu juga efisiensi irigasi tetap terjaga, sehingga produksi tanaman dapat terus ditingkatkan.

## Perhitungan Kebutuhan Air

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air irigasi :

### Contoh perhitungan untuk bulan Oktober pada periode I

1. Penentuan Pola tanam

Pola tanam yang ditentukan adalah padi-padi-palawija. Pola tanam yang direncanakan dengan memperhatikan kebiasaan turunnya hujan dan ketersediaan air di sungai. Kondisi cuaca juga sangat mempengaruhi pola tanam rencana, seperti kelembaban, penyinaran matahari, kecepatan angin dan suhu.

2. Menetapkan evapotranspirasi tanaman acuan (Eto untuk bulan Okt = 2.175 mm/hari

3. Perkolasi ( P ) ditetapkan 3 mm/hari.

4. Curah hujan efektif (Re) tanaman padi = 1.198 mm/hari

5. Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (LP)

6. Menetapkan koefisien tanaman padi ( C )

Untuk : C1 = 1,0                      C2 = 0,75                      C3 = 0,50

Menghitung rerata koefisien padi (kc)

$$\begin{aligned} C1 + C2 + C3 &= (1,0 + 1,1 + 1,05)/3 \\ &= 0.75 \end{aligned}$$

7. Evapotranspirasi tanaman

Mencari nilai Etc :

$$\begin{aligned} Etc &= kc \times Eto \\ &= 0.75 \times 2.175 \\ &= 2.036 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

## 8. Kebutuhan Air Irigasi di sawah

Mencari nilai NFR :

$$\begin{aligned} \text{NFR} &= \text{Etc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \\ &= 2.036 + 3 + 0 - 1.198 \\ &= 3.838 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

9. Mencari debit air saluran primer, sekunder, dan tersier :

$$\begin{aligned} \text{DR Primer} &= \text{NFR} / (8,64 \times 0,65) \\ &= 3.838 / (5,616) \\ &= 0.683 \text{ liter/detik/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR Sekunder} &= \text{NFR} / (8,64 \times 0,72) \\ &= 3.838 / (6,221) \\ &= 0.617 \text{ liter/detik/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DR Tersier} &= \text{NFR} / (8,64 \times 0,8) \\ &= 3.838 / (6,912) \\ &= 0,555 \text{ liter/detik/ha} \end{aligned}$$

Jadi total keseluruhan debit adalah 1,300 liter/detik/ha.

Tabel 4.5.6.1. Perhitungan Kebutuhan Air Tanaman Alternatif I

Bulan	Tengah Bulan	Mulai tanam: Awal Mei (Mei-1 – Sep-1 – Jan-1)			Padi: Mei-1			Padi: Jan-1		Palawija: Sep-1							
		ETo mm/hari	P mm/hari	Re mm/hari	WLR mm	C1	C2	C3	kc	ETc mm/hari	NFR mm/hari	Primer mm/hari	Sekunder mm/hari	DR (lt/dt/hr) Primer	Sekunder	IR (lt/dt/hr) Primer	Sekunder
Mei	1	2.937	3	3.813		LP	LP	LP	LP	9.242	8.429	0.650	0.720	1.501	1.355	2.309	1.882
	2	2.937	3	2.952		LP	LP	LP	LP	9.242	9.290	0.650	0.720	1.654	1.493	2.545	2.074
Juni	1	2.896	3	3.204		LP	LP	LP	LP	9.211	9.007	0.650	0.720	1.604	1.448	2.468	2.011
	2	2.896	3	3.859	1.10	1.10	1.10	1.10	1.08	3.137	3.378	0.650	0.720	0.601	0.543	0.925	0.754
Juli	1	3.378	3	4.177	1.10	1.05	1.05	1.07	1.07	3.603	3.526	0.650	0.720	0.628	0.567	0.966	0.787
	2	3.378	3	4.774	2.20	0.95	1.05	1.02	1.02	3.434	3.860	0.650	0.720	0.687	0.621	1.057	0.862
Agustus	1	3.009	3	1.899	1.10		0.95	1.05	0.67	2.006	4.206	0.650	0.720	0.749	0.676	1.152	0.939
	2	3.009	3	2.413	1.10		0.95	0.32	0.32	0.953	2.640	0.650	0.720	0.470	0.424	0.723	0.589
September	1	3.060	3	3.513		0.50		0.17	0.17	9.334	8.821	0.650	0.720	1.571	1.418	2.416	1.969
	2	3.060	3	2.077		0.75	0.50	0.42	0.42	9.334	10.257	0.650	0.720	1.826	1.649	2.810	2.290
Oktober	1	2.715	3	1.198		1.00	0.75	0.50	0.75	2.056	3.838	0.650	0.720	0.683	0.617	1.051	0.857
	2	2.715	3	2.820		1.00	1.00	0.75	0.92	2.489	2.669	0.650	0.720	0.475	0.429	0.731	0.596
November	1	2.666	3	1.813		0.82	1.00	1.00	0.94	2.506	3.693	0.650	0.720	0.658	0.594	1.012	0.824
	2	2.666	3	4.487		0.45	0.82	1.00	0.76	2.017	0.530	0.650	0.720	0.094	0.085	0.145	0.118
Desember	1	2.285	3	7.115			0.45	0.82	0.42	0.967	-3.148	0.650	0.720	0.000	0.000	0.000	0.000
	2	2.285	3	6.570				0.45	0.15	0.343	-3.227	0.650	0.720	0.000	0.000	0.000	0.000
Januari	1	2.192	3	5.495		LP	LP	LP	LP	8.694	6.199	0.650	0.720	1.104	0.997	1.698	1.384
	2	2.192	3	5.392		1.10	LP	LP	LP	8.694	6.302	0.650	0.720	1.122	1.013	1.726	1.407
Februari	1	2.024	3	4.942		1.10	1.10	LP	LP	8.573	6.631	0.650	0.720	1.181	1.066	1.816	1.480
	2	2.024	3	5.360	1.10	1.05	1.10	1.10	1.08	2.192	0.932	0.650	0.720	0.166	0.150	0.255	0.208
Maret	1	2.212	3	4.188	1.10	1.05	1.05	1.10	1.07	2.360	2.272	0.650	0.720	0.404	0.365	0.622	0.507
	2	2.212	3	2.877	2.20	0.95	1.05	1.05	1.02	2.249	4.573	0.650	0.720	0.814	0.735	1.253	1.021
April	1	3.668	3	1.715	1.10		0.95	1.05	0.67	2.445	4.830	0.650	0.720	0.860	0.776	1.323	1.078
	2	3.668	3	3.500	1.10		0.95	0.32	0.32	1.162	1.762	0.650	0.720	0.314	0.283	0.483	0.393

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

Tabel 4.5.6.2 Rangkuman Alternatif Pola dan Jadwal Tanam serta Kebutuhan Air.

No. Alternatif	Pola dan Jadwal Mulai Tanam	Bulan																																																																							
		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		Januari		Februari		Maret		April																																																	
		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	Alternatif 1 Padri-Padi-Palawija (Mei. 1 - Sep. 1 - Jan. 1) Kebutuhan Debit Pengambilan (l/det/hari) Kebutuhan Air Maksimum (l/det/hari)	1.501		1.654		1.604		1.601		0.628		0.687		0.749		0.470		1.571		1.826		0.683		0.475		0.658		0.094		0.000		0.000		1.104		1.122		1.181		0.166		0.404		0.814		0.860		0.314																									
		1.654																								1.826																								1.181																							
2	Alternatif 2 Padri-Padi-Palawija (Mei. 2 - Sep. 2 - Jan. 2) Kebutuhan Debit Pengambilan (l/det/hari) Kebutuhan Air Maksimum (l/det/hari)	0.150		1.654		1.604		1.487		0.668		0.522		1.132		0.658		0.277		0.255		0.522		0.395		0.646		0.181		0.000		0.000		0.000		1.122		1.181		0.725		0.113		0.433		1.162		0.293																									
		1.654																								0.646																								1.181																							
3	Alternatif 3 Padri-Padi-Palawija (Jun. 1 - Okt. 1 - Feb. 1) Kebutuhan Debit Pengambilan (l/det/hari) Kebutuhan Air Maksimum (l/det/hari)	0.594		1.181		1.604		1.487		1.495		0.532		0.963		1.041		0.217		0.189		0.401		0.233		0.567		0.170		0.000		0.001		0.000		1.181		0.725		1.041		0.440		0.999		0.717																											
		1.604																								0.567																								1.181																							
4	Alternatif 4 Padri-Padi-Palawija (Jun. 2 - Okt. 2 - Feb. 2) Kebutuhan Debit Pengambilan (l/det/hari) Kebutuhan Air Maksimum (l/det/hari)	0.973		1.368		1.487		1.495		1.389		0.972		0.872		0.604		0.380		0.389		0.113		0.409		0.091		0.000		0.000		0.131		0.014		0.000		0.725		1.041		1.368		1.010		0.554																											
		1.495																								0.409																								1.368																							
5	Alternatif 5 Padri-Padi-Palawija (Jul. 1 - Nov. 1 - Mar. 1) Kebutuhan Debit Pengambilan (l/det/hari) Kebutuhan Air Maksimum (l/det/hari)	0.805		1.851		1.084		0.666		0.402		1.495		1.389		1.851		0.881		0.435		0.570		0.558		0.000		0.290		0.000		0.000		0.202		0.144		0.058		0.000		1.041		1.368		1.851		0.565																									
		1.851																								0.290																								1.851																							
6	Alternatif 6 Padri-Padi-Palawija (Jul. 2 - Nov. 1 - Mar. 2) Kebutuhan Debit Pengambilan (l/det/hari) Kebutuhan Air Maksimum (l/det/hari)	0.812		1.851		0.914		1.043		0.467		0.389		1.389		1.851		1.760		0.445		0.598		0.727		0.154		0.232		0.000		0.000		0.193		0.215		0.178		0.000		1.368		1.851		1.406																											
		1.851																								0.215																								1.851																							

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

**Tabel 4.5.6.3 Alternatif Kebutuhan Air (l/det/ha)  
DR. Salim Batu Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara**

No.	Periode		Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III	Alternatif IV	Alternatif V	Alternatif VI	Ket.
1.	Mei	1	1.501	0.150	0.594	0.973	0.803	0.812	
		2	1.654	1.654	0.522	0.705	1.084	0.914	
2.	Jun	1	1.604	1.604	1.604	0.486	0.666	1.043	
		2	0.601	1.487	1.487	1.487	0.402	0.467	
3.	Jul	1	0.628	0.638	1.495	1.495	1.495	0.389	
		2	0.687	0.522	0.532	1.389	1.389	1.389	
4.	Agu	1	0.749	1.132	0.963	0.972	1.851	1.851	
		2	0.470	0.658	1.041	0.872	0.881	1.760	
5.	Sep	1	1.571	0.277	0.217	0.604	0.435	0.445	
		2	1.826	0.255	0.189	0.380	0.570	0.598	
6.	Okt	1	0.683	0.522	0.401	0.389	0.558	0.727	
		2	0.475	0.395	0.233	0.113	0.000	0.154	
7.	Nov	1	0.658	0.646	0.567	0.409	0.290	0.232	
		2	0.094	0.181	0.170	0.091	0.000	0.000	
8.	Des	1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
9.	Jan	1	1.104	0.000	0.001	0.131	0.202	0.193	
		2	1.122	1.122	0.000	0.014	0.144	0.215	
10.	Feb	1	1.181	1.181	1.181	0.000	0.058	0.178	
		2	0.166	0.725	0.725	0.725	0.000	0.000	
11.	Mar	1	0.404	0.113	1.041	1.041	1.041	0.000	
		2	0.814	0.433	0.440	1.368	1.368	1.368	
12.	Apr	1	0.860	1.162	0.999	1.010	1.851	1.851	
		2	0.314	0.293	0.717	0.554	0.565	1.406	

Sumber : Hasil Perhitungan Sendiri

**Tabel 4.5.6.4 Maksimum Luas Areal Yang Dapat Diairi Untuk Alternatif I-VI  
DR. Salim Batu Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara**

**Pola Tanam Padi - Palawija - Padi**

No.	Periode	Q <sub>andalan</sub> (lt/dt)	I	II	III	IV	V	VI
1	Mei	375.95	250.49	2,508.76	720.61	533.47	346.94	411.38
			227.27	227.27	720.61	533.47	346.94	411.38
2	Juni	260.49	162.41	162.41	162.41	536.12	390.92	249.82
			433.09	175.16	175.16	175.16	647.20	558.24
3	Juli	292.58	465.96	458.64	195.66	195.66	195.66	751.55
			425.67	560.98	550.40	210.64	210.64	210.64
4	Agustus	331.03	441.96	292.33	343.64	340.49	178.82	178.82
			704.17	503.39	318.00	379.67	375.82	188.11
5	September	465.95	296.66	1,682.06	2,142.43	771.36	1,070.06	1,048.20
			255.11	1,825.65	2,464.71	1,226.96	816.78	779.55
6	Oktober	456.29	667.66	873.68	1,136.77	1,174.31	818.05	627.64
			960.13	1,156.16	1,954.13	4,051.19	MAX	2,972.31
7	November	331.03	503.47	512.10	583.51	809.20	1,139.86	1,424.03
			3,504.55	1,824.04	1,942.60	3,626.03	MAX	MAX
8	Desember	795.87	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
			MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
9	Januari	572.70	518.81	MAX	1,051,891.75	4,382.95	2,831.90	2,965.46
			510.36	510.36	MAX	42,102.62	3,984.73	2,660.13
10	Februari	880.65	745.86	745.86	745.86	MAX	15,138.03	4,939.39
			5,304.50	1,215.50	1,215.50	1,215.50	MAX	MAX
11	Maret	525.58	1,299.37	4,661.85	504.97	504.97	504.97	MAX
			645.50	1,213.37	1,195.26	384.25	384.25	384.25
12	April	383.40	445.76	329.83	383.70	379.57	207.12	207.12
			1,222.32	1,308.61	534.39	691.76	678.43	272.67
<b>Minimum Padi</b>			162.41	162.41	162.41	175.16	<b>178.82</b>	178.82
<b>Minimum Palawija</b>			445.76	512.10	583.51	809.20	<b>1,139.86</b>	2,660.13
<b>Minimum Padi</b>			255.11	329.83	383.70	379.57	<b>207.12</b>	207.12
<b>T o t a l</b>			863.28	1,004.33	1,129.62	1,363.93	<b>1,525.81</b>	3,046.08

**Perhitungan Dimensi Saluran**

**Debit Saluran**

Debit saluran :  $Q = A.a$  .....

Dimana :

$Q$  = Debit Rencana (l/dt)

$A$  = Luas areal yang diairi (Ha)

$DR$  = 2,640 l/dt/ha (kebutuhan air max)

$a$  = Kebutuhan air disaluran =  $DR/e$ .....l/dt/ha

$e$  = Efisiensi irigasi



e. Sal. Primer = 90%

e. Sal. Sekunder = 90%

e. Sal. Tersier = 80%

a (sal.Tersier) =  $DR/e = 2.640/0,80 = 3,30 \text{ l/dt/ha}$

a (sal.Sekunder) =  $DR/e = 2,640/(0,80 \times 0,90) = 3,60 \text{ l/dt/ha}$

a (sal.Primer) =  $DR/e = 2,640/(0,80 \times 0,90 \times 0,90) = 4,07 \text{ l/dt/ha}$

Perhitungan 1 :

Perhitungan rencana kebutuhan air untuk 1 Ha sawah pada saluran Primer

Kebutuhan air disaluran (a) = 4,07 lt/dt/ha

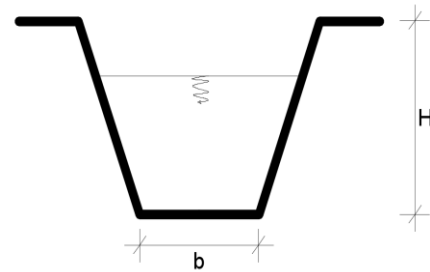
Luas daerah yang dialiri (A) = 1 Ha

Maka :

Q rencana =  $A \times a$   
 =  $1 \times 4,07$   
 = 4,07 liter/detik

Q rencana = 0,0041 lt/detik

Jadi untuk 1 ha  $Q = 0,0041 \text{ m}^3/\text{detik}$



Perhitungan 2 :

Perhitungan debit rencana saluran untuk saluran PRIMER

Kebutuhan air disaluran (a) = 4,07 lt/dt/ha

Kebutuhan air disaluran (A) = 428 Ha

Maka :

$$\begin{aligned} Q \text{ rencana} &= A \times a \\ &= 428 \times 4,07 \\ &= 1741 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

$$Q \text{ rencana} = 0,0174 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan 3 :

Perhitungan debit rencana saluran untuk saluran SEKUNDER

$$\text{Kebutuhan air disaluran (a)} = 3,60 \text{ lt/dt/ha}$$

$$\text{Kebutuhan air disaluran (A)} = 227 \text{ Ha}$$

Maka :

$$\begin{aligned} Q \text{ rencana} &= A \times a \\ &= 227 \times 3,60 \\ &= 817,2 \text{ l/dt} \end{aligned}$$

$$Q \text{ rencana} = 0,0817 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Perhitungan 4 :

Perhitungan debit rencana saluran untuk saluran TERSIER

$$\text{Kebutuhan air disaluran (a)} = 3,30 \text{ lt/dt/ha}$$

$$\text{Kebutuhan air disaluran (A)} = 80 \text{ Ha}$$

Maka :

$$Q \text{ rencana} = A \times a$$

$$= 80 \times 3,30$$

$$= 264 \text{ l/dt}$$

$$Q \text{ rencana} = 0,00264 \text{ m}^3/\text{detik}$$

### Dimensi Saluran

Rumus Strickler :

$$v = k \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

$$Q = A \cdot v$$

$$A = bh + mh^2 = h^2(n + m)$$

$$P = b + 2h\sqrt{1+m^2} = h(n + 2\sqrt{1+m^2})$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{h(n+m)}{n+2\sqrt{1+m^2}}$$

### Perhitungan saluran Tersier :

Data Saluran Tersier

$$A = 80 \text{ Ha}$$

$$I = 0,000802$$

$$b_{\text{rencana}} = 0,65 \text{ m}$$

$$K = 35 \text{ (pasangan tanah)}$$

Perhitungan :

$$\text{Coba } h_0 = 0,61 \text{ m}$$

$$b = 0,65 \text{ m} \quad n = 0,65/0,61 = 1,06$$

$$= K \frac{h (n+m)^{2/3}}{n+2 \sqrt{1+m^2}} i^{1/2}$$

$$= 35 \frac{0,61 (1,06+1)^{2/3}}{1,06+2 \sqrt{1+1^2}} i^{1/2}$$

$$= 0,65 \text{ m/dt}$$

$$A_0 = \frac{Q}{V_0} = \frac{0,0018}{0,271} = 0,00664$$

$$h_1 = \sqrt{\frac{A^0}{n+m}} = \sqrt{\frac{0,782}{1,06+1}} = 0,59 \text{ m}$$

Coba  $h_0$  diulang- ulang sehingga  $h_1 - h_0 < 0,005$

Jadi Dimensi Saluran Tersier adalah :

$$A = 80 \text{ ha}$$

$$Q = 0,184 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$V = 0,246 \text{ m/dt}$$

$$b = 0,65 \text{ m}$$

$$h = 0,59 \text{ m}$$

$$i = 0,000802$$

$$m = 1 : 1$$

$$K = 35 \text{ (pasangan tanah)}$$

Tinggi jagaan 0,30 meter (disyaratkan)

Maka  $H = 0,894$  meter ( tinggi air + tinggi jagaan )

## Perhitungan saluran Primer :

Data Saluran Primer A

Data :

$$A = 428 \text{ Ha}$$

$$i = 0,00054$$

$$b_{\text{rencana}} = 1 \text{ m}$$

$$m = 1 : 1 \text{ ( pasangan tanah )}$$

$$K = 35 \text{ ( pasangan tanah )}$$

Untuk menghitung h dan b digunakan cara coba-coba

Perhitungan :

$$\text{Coba } h_0 = 1 \text{ m}$$

$$b = 1 \text{ m} \quad n = 1 / 1 = 1$$

$$\begin{aligned} v_0 &= \mathcal{K} \frac{h (n+m)^{2/3}}{n+2 \sqrt{(1+m^2)}} i^{1/2} \\ &= 35 \frac{1,67 (1+1)^{2/3}}{1,02+2 \sqrt{1+1^2}} 0,000379^{1/2} \\ &= 0,654 \text{ m/dt} \end{aligned}$$

$$A_0 = \frac{Q}{V_0} = \frac{5,372}{0,947} = 5,673$$

$$h_1 = \sqrt{\frac{A^0}{n+m}} = \sqrt{\frac{5,673}{1,02+1}} = 0,96 \text{ m}$$

Coba  $h_0$  diulang- ulang sehingga  $h_1 - h_0 < 0,005$

Jadi Dimensi Saluran Induk Rs.I adalah :

A	=	428	ha
Q	=	1,215	m <sup>3</sup> /dt
V	=	0,654	m/dt
b	=	0,97	m
h	=	0,96	m
i	=	0,00054	
m	=	1 : 1	
K	=	35	( pasangan tanah )

Tinggi jagaan 0,75 meter (disyaratkan)

Maka H = 1,456 meter ( tinggi air + tinggi jagaan )

### **Perhitungan saluran Sekunder :**

Data Saluran Sekunder B1 :

Data :

A	=	227	Ha
i	=	0,000585	

$$b_{\text{rencana}} = 1 \text{ m}$$

$$m = 1 : 1 \text{ ( pasangan tanah )}$$

$$K = 35 \text{ ( pasangan tanah )}$$

Untuk menghitung h dan b digunakan cara coba-coba

Perhitungan :

$$\text{Coba } h_0 = 1 \text{ m}$$

$$b = 1 \text{ m} \quad n = 1 / 1 = 1$$

$$v_0 = \mathcal{K} \frac{h (n+m)^{2/3}}{n+2 \sqrt{(1+m^2)}} i^{1/2}$$

$$= 35 \frac{1,67 (1+1)^{2/3}}{1,02+2 \sqrt{1+1^2}} 0,000379^{1/2}$$

$$= 0,52 \text{ m/dt}$$

$$A_0 = \frac{Q}{v_0} = \frac{5,372}{0,947} = 5,673$$

$$h_1 = \sqrt{\frac{A_0}{n+m}} = \sqrt{\frac{5,673}{1,02+1}} = 0,74 \text{ m}$$

Coba h0 diulang- ulang sehingga  $h_1 - h_0 < 0,005$

Jadi Dimensi Saluran Induk Rs.1 adalah :

$$A = 227 \text{ ha}$$

$$Q = 0,58 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$V = 0,52 \text{ m/dt}$$

$$\begin{aligned}
 b &= 0,75 \text{ m} \\
 h &= 0,74 \text{ m} \\
 i &= 0,000585 \\
 m &= 1 : 1 \\
 K &= 35 \text{ (pasangan tanah )}
 \end{aligned}$$

Tinggi jagaan 0,75 meter (disyaratkan)

Maka  $H = 1,240$  meter ( tinggi air + tinggi jagaan )

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

Setelah diselesaikannya penyusunan tugas irigasi dan bangunan air ini, yang meliputi teori dan perhitungan tentang, evapotranspirasi, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, curah hujan, efektif, kebutuhan air irigasi dan rencana saluran , maka dapat kami simpulkan sebagai berikut :

1. Pola Tanam yang cocok untuk padi - palawija– padi adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Alternatif I} &= \text{Padi} &= & 1,501 \text{ lt/dt/ha} \\
 & & & \\
 & &= & \text{Palawija} &= & 0,00 \text{ lt/dt/ha}
 \end{aligned}$$

Pada Perbandingan 6 macam Alternatif Pola Tanam , Pola tanam Alternatif I yang cocok untuk memnuhi Kebutuhan pola tanam Padi dan Palawija , karena disesuaikan dengan Perhitungan Kebutuhan Air dan Pola Tanam

2. Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air Irigasi untuk sawah

#### **Kebutuhan Air Irigasi di sawah**

Mencari nilai NFR :

$$\text{NFR} = \text{Etc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re}$$



$$= 2.036 + 3 + 0 - 1.198$$

$$= \mathbf{3.838 \text{ mm/hari}}$$

debit air saluran primer, sekunder, dan tersier yang dibutuhkan masing-masing saluran irigasi sebagai berikut

$$\text{DR Primer} = 0.683 \text{ liter/detik/ha}$$

$$\text{DR Sekunder} = 0.617 \text{ liter/detik/ha}$$

$$\text{DR Tersier} = 0,555 \text{ liter/detik/ha}$$

Total Keseluruhan debit air saluran primer, sekunder, dan tersier

**1.300 liter/detik/ha.**

Dari rincian perhitungan Kebutuhan Air Irigasi di atas Air yang dibutuhkan untuk mengalir Daerah Rawa Salim Batu dapat memenuhi kebutuhan air tersebut

3. Dimensi saluran yang dibutuhkan :

a. Saluran Primer A	=	b	=	0,97	m
				h	= 0,96 m
				H	= 1,456 m
b. Saluran Sekunder B1	=	b	=	0,75	m
				h	= 0,74 m
				H	= 1,240 m
c. Saluran Tersier C1 Kr	=	b	=	0,65	m
				h	= 0,59 m
				H	= 0,894 m
d. Saluran Tersier C2 Kn	=	b	=	0,60	m
				h	= 0,55 m
				H	= 0,854 m
e. Saluran Sekunder B2	=	b	=	0,85	m
				h	= 0,79 m

			H	=	1,286	m
f.	Saluran Tersier C3 Kr	=	b	=	0,65	m
			h	=	0,59	m
			H	=	0,894	m
g.	Saluran Tersier C4 Kn	=	b	=	0,65	m
			h	=	0,62	m
			H	=	0,920	m
h.	Saluran Sekunder B3	=	b	=	0,90	m
			h	=	0,84	m
			H	=	1,340	m
i.	Saluran Tersier C5 Kr	=	b	=	0,65	m
			h	=	0,60	m
			H	=	0,896	m
j.	Saluran Tersier C6 Kn	=	b	=	0,65	m
			h	=	0,62	m
			H	=	0,920	m

## SARAN

- Pada mata kuliah ini akan lebih baik bila dilakukan tinjauan lapangan sehingga lebih mengetahui sistim irigasi yang direncanakan dengan baik dan tidak, yang pada akhirnya dapat meningkatkan serta memperbaiki sistim jaringan irigasi yang ada.
- Mengingat kompleksnya permasalahan dalam skripsi ini maka diharapkan ada penulis yang terinspirasi untuk melanjutkan tulisan ini.
- Mata kuliah irigasi dan bangunan air sebaiknya ditambah sks nya agar ilmu tentang irigasi dan bangunan air dapat diterima seluruhnya dan dapat serap dengan baik, sehingga benar-benar menghasilkan sumber daya manusia yang mempunyai kompetensi tinggi.