

## ANALISIS DEBIT ANDALAN UNTUK KEBUTUHAN AIR PADA DAERAH IRIGASI LEKO PANCING KABUPATEN MAROS

Muh Nur Alim Taqwa<sup>1</sup>, Ahmad Yahya<sup>2</sup>, Muh. Yunus Ali<sup>3</sup>, M. Agusalm<sup>4</sup>

<sup>1),2)</sup> Fakultas Teknik Universitas Muhammdiyah Makassar

Email : [nuralim77@gmail.com](mailto:nuralim77@gmail.com) [ahmadyahyaa1997@gmail.com](mailto:ahmadyahyaa1997@gmail.com)

### ABSTRAK

Pada irigasiarnya, Kebutuhan air bersumber pada daerah irigasi Leko Pancing, dimana pada irigasi Leko Pancing terdapat Pos Duga Air (PDA) yaitu Pos Duga Air (PDA) Leko Pancing. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis debit andalan ( $Q_{80\%}$ ) pada IRIGASI Jampue, dan menganalisis ketersediaan air dalam memenuhi kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi Leko Pancing. Dalam menganalisis debit andalan penelitian ini menggunakan metode **F. J. Mock**. Hasil analisis memperoleh jumlah debit andalan pada irigasi Leko Pancing dengan menggunakan data curah hujan didapatkan debit andalan ( $Q_{80\%}$ ) yaitu = 295,47 m<sup>3</sup>/dtk, dan dengan menggunakan data pos duga air didapatkan debit andalan ( $Q_{80\%}$ ) yaitu = 0,93 m<sup>3</sup>/dtk. Kemudian rata – rata debit andalan menggunakan data curah hujan yaitu = 12,31 m<sup>3</sup>/dtk, dan dengan menggunakan data pos duga air Lanrae yaitu untuk  $Q_{80\%}$  = 0,93 m<sup>3</sup>/dtk. Sedangkan besar kebutuhan air pada daerah irigasi Leko Pancing sebesar 22,96 m<sup>3</sup>/dtk dan rata – rata kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi sebesar 1,86 m<sup>3</sup>/dtk. Beririgasiarkan hasil perhitungan ketersediaan air didapatkan kesimpulan yaitu terjadi surplus/kelebihan air dalam memenuhi kebutuhan air irigasi pada daerah irigas.

**Kata kunci :** Curah Hujan, Debit Andalan, Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Pos Duga Air

### ABSTRACT

*In irrigation, the need for water originates from the Leko Pancing irrigation area, where in the Leko Pancing irrigation there is a Water Inquiry Post (PDA), namely the Leko Pancing Water Inquiry Post (PDA). The purpose of this study was to analyze the reliable discharge ( $Q_{80\%}$ ) in the Jampue IRRIGATION, and to analyze the availability of water to meet the needs of irrigation water in the Leko Pancing irrigation area. In analyzing the mainstay discharge this research uses the F. J. Mock method. The results of the analysis obtained the number of reliable discharges in Leko Pancing irrigation using rainfall data obtained reliable discharge ( $Q_{80\%}$ ), namely = 295.47 m<sup>3</sup>/sec, and using postal water estimation data obtained reliable discharge ( $Q_{80\%}$ ), namely = 0.93 m<sup>3</sup>/s. Then the reliable average discharge using rainfall data is = 12.31 m<sup>3</sup>/sec, and using Lanrae water estimating post data, namely for  $Q_{80\%}$  = 0.93 m<sup>3</sup>/sec. Meanwhile, the amount of water needed in the Leko Pancing irrigation area is 22.96 m<sup>3</sup>/s and the average need for irrigation water in the irrigation areas is 1.86 m<sup>3</sup>/s. Irrigation results from the calculation of water availability, it can be concluded that there is a surplus/excess of water in meeting the needs of irrigation water in irrigation areas*

**Keywords:** Curah Hujan, Debit Andalan, Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Pos Duga Air

### PENDAHULUAN

Air merupakan material yang paling berlimpah di bumi ini, menutupi sekitar 71 persen dari muka bumi. Kehidupan pun hampir seluruhnya air, dimana antara 50 sampai 97 persen dari seluruh berat tanaman dan hewan terdiri dari air dan sekitar 70 persen dari berat tubuh manusia juga terdiri dari air. Manusia dan semua makhluk hidup butuh air karena adanya air, kehidupan bisa terjadi di bumi. (Sujadi, 2008).

Keberadaan air di muka bumi ini sangat melimpah mulai dari mata air, sungai, waduk, danau, laut, hingga samudera. Luas wilayah perairan lebih besar dari pada luas daratan. (Sudarb, 2006) Walaupun demikian tidak seluruhnya dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya seperti kebutuhan akan air bersih dan air minum.

Di Kabupaten Maros untuk mengendalikan aliran air Sungai Maros agar dapat dipergunakan untuk kebutuhan masyarakat dibangunlah Bendung Leko Pancing yang membentangi dialiran Sungai Leko Pancing di Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros.

Mengingat Bendung Leko Pancing berlokasi di Kabupaten Maros tetapi dimanfaatkan oleh PDAM Kota Makassar membuat peneliti tertarik untuk mengkaji secara lebih mendalam Bendung Leko Pancing dimulai dari latar belakang pembangunan pada tahun 1973. Selain itu, peneliti juga tertarik untuk mengkaji perkembangan Bendung Leko Pancing serta dampak keberadaan Bendung Leko Pancing Untuk masyarakat Makassar dan Maros terkhusus Masyarakat sekitar Bendung Leko Pancing.

Penelitian tentang bendung sebelumnya telah ada yang mengkaji yaitu dalam bentuk skripsi tahun 2005 Fakultas Ekonomi Dan Ilmu Sosial, Universitas Negeri Makassar yang ditulis oleh Mujahidah dengan judul Bendung Banteng di Kabupaten Pinrang (1966-1998). Skripsi ini membahas tentang latar belakang pembangunan, perkembangan dan pemanfaatan bendung, kebijakan pemerintah terkait bendung dan organisasi dana tata kerja yang terkait dengan keberadaan bendung (Wicaksono dkk, 2009):

Untuk mengetahui pengaruh karakteristik aliran terhadap model bangunan sedimen tipe silinder pada aliran debris dan Untuk mengetahui besar volume sedimen yang tertampung pada bangunan pengendali tipe silinder.

### **Daerah Aliran Sungai**

Menurut Keputusan Menteri Kehutanan No. 52/Kpts-UU/2001 daerah aliran sungai (Irigasi) adalah suatu daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang melalui daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya dan kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya (single outlet). Sub Irigasi adalah bagian Irigasi yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama. Setiap irigasi terbagi habis ke dalam sub Irigasi.

Menurut Asdak (2010), Irigasi adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah aliran air (Irigasi) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah,

air dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam

Faktor bentuk juga dapat berpengaruh pada aliran permukaan apabila hujan yang terjadi tidak serentak diseluruh Irigasi, tetapi bergerak dari ujung yang satu ke ujung lainnya. Pada Irigasi memanjang laju aliran akan lebih kecil karena aliran permukaan akibat hujan di hulu belum memberikan kontribusi pada titik kontrol ketika aliran permukaan dari hujan di hilir telah habis, atau mengecil.



**Gambar 1.** Skema sebuah Daerah Aliran Sungai (*sumber, suripin, 2004:77*)

### **Bentuk Bulu Burung**

Irigasi dengan bentuk bulu burung (dapat dilihat pada gambar 2.2). yang mempunyai karakteristik sebagai berikut :



### **Siklus Hidrologi**

Secara umum hidrologi adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kehadiran dan gerakan air di alam. Secara khusus hidrologi didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari sistem kejadian air di atas permukaan dan di dalam tanah seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.5



**Gambar 5** (Siklus Hidrologi) sumber (Dokumen penerbit)

### **Curah Hujan**

Hampir semua kegiatan pengembangan sumber daya air memerlukan informasi hidrologi untuk irigasi perencanaan dan perancangan. Salah satu informasi hidrologi yang penting adalah data

hujan. Data hujan ini dapat terdiri dari data hujan harian, bulanan dan tahunan. Pengumpulan dan pengolahan data hujan ini diharapkan dapat menyajikan data hujan yang akurat, menerus dan berkelanjutan sesuai dengan kondisi lapangan, tersusun dalam sistem data base, data menyediakan informasi hidrologi yang tepat sesuai dengan kebutuhan:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + \dots + R_n$$

$$= \frac{1}{n} \cdot \sum (R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_n \dots) \quad (1)$$

Dengan :

- R = Curah hujan rata-rata wilayah
- R<sub>n</sub> = Curah hujan pada stasiun n
- n = Jumlah stasiun penakar hujan

**Pos Duga Air (PDA)**

Pos duga air adalah bangunan yang di sungai yang dipilih untuk mengamati tinggi muka air secara sistematis agar dapat berfungsi untuk memantau fluktuasi muka air yang dapat di transfer ke dalam debit dengan menggunakan RC (Rating Curve). (SNI 03-2226-1991, Rev 2004). Pos duga air dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 6 Pos Duga Air (PDA) sumber (IW Astuti - 2021)

Gambar 6 Pos Duga Air (PDA) sumber (IW Astuti · 2021)

**Analisis Ketersediaan Air (Metode F.J. Mock)**

Pada tahun (1973), Dr. F.J. Mock memperkenalkan metode perhitungan aliran sungai dengan menggunakan data curah hujan, evapotranspirasi potensial, dan karakteristik hidrologi Irigasi untuk memprediksi besar debit sungai dengan interval waktu bulanan. Cara ini dikenal dengan nama

**METODE PENELITIAN**

**Tempat Penelitian**

Model Dr. Mock. Prinsip metode Dr. F.J. Mock adalah

**Basic Month (Bulan Irigasi Perencanaan)**

Analisis debit andalan menggunakan metode bulan irigasi perencanaan hampir sama dengan metode flow characteristic yang dianalisis untuk bulan-bulan tertentu. Metode ini paling sering dipakai karena keandalan debit dihitung mulai Januari sampai dengan Desember. Jadi, lebih bisa menggambarkan keandalan pada musim kemarau dan musim penghujan. Dalam studi ini perhitungan debit andalan dilakukan dengan metode basic month. Peluang kejadiannya dihitung dengan rumus probabilitas dari persamaan weibull. Tahun irigasi yang dipakai dalam studi ini adalah tahun yang data debitnya mempunyai keandalan 97 debit air musim kering, 75 debit air rendah, 50 debit air normal dan 26 debit air cukup Fr =

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

Keterangan:

- P = Probabilitas
- m = nomor urut data debit
- n = jumlah data

**Basic Years (Tahun Perencanaan)**

Analisis debit andalan menggunakan metode tahun perencanaan biasanya digunakan dalam perencanaan atau pengolahan irigasi. Umumnya di bidang irigasi dipakai debit dengan keandalan 80, sehingga dengan rumus untuk menentukan tahun irigasi perencanaan adalah sebagai berikut.

$$= R80 = \frac{n}{5} + 1$$

**Flow Carasteristik**

Metode flow characteristic berhubungan dengan basis tahun normal, tahun kering dan tahun basah. Yang dimaksud debit berbasis tahun normal adalah jika debit rata-rata tahunnya kurang lebih sama dengan debit rata-rata keseluruhan tahun  $Q_{rt} \approx Q_t$ . Untuk debit berbasis tahun kering adalah jika debit rata-rata tahunnya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan tahun  $Q_{rt} < Q_r$ . Sedangkan untuk debit berbasis tahun basah adalah jika debit rata-rata tahunannya lebih kecil dari debit rata-rata keseluruhan tahun  $Q_{rt} < Q_r$ .  $Q_{rt}$  adalah debit rata-rata tahunan sedangkan  $Q_r$  adalah debit rata-rata semua tahun.

Lokasi penelitian yang digunakan untuk meneliti terletak antara 5°6'00" – 5°10'30" LS dan 119°37'30" – 119°51'00" BT, memiliki luasan 221,85 km<sup>2</sup>. Tepatnya berada pada desa Pucak Kabupaten Maros.



Gambar 8 (Peta Irigasi Bermuara Di Kab. Maros)



Gambar 9 (Peta Sub Irigasi Leko Pancing)

**Jenis Penelitian dan sumber data**

Dalam penelitian ini penulis menggunakan analisis kuantitatif karena menggunakan data sekunder yang bersifat kuantitatif yang bergantung pada kemampuan untuk menghitung data secara akurat. Penelitian kuantitatif adalah suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang diketahui. Disamping itu data yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari instansi terkait.

**Variabel Penelitian**

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi perhatian suatu penelitian (Suharsimi Arikunto, 2010;161). Menurut Saifuddin Azwar (2005:32-33), variabel penelitian dapat berupa apapun juga yang variasinya perlu kita perhatikan agar dapat mengambil kesimpulan mengenai fenomena yang terjadi.

**Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian.

1. Curah Hujan Setengan Bulanan

Terdapat tiga (3) stasiun curah hujan yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air daerah irigasi Leko Pancing diantaranya:

- a. Stasiun Pucak berada pada koordinat 04° 32' 07" LS - 119° 42' 10" BT dengan pengamatan dari tahun 2000 – 2019.
  - b. Stasiun Salojirang berada pada koordinat 04° 36' 04,3" LS - 119° 41' 37,3" BT dengan pengamatan dari tahun 2000 – 2019.
  - c. Stasiun Bonto Kappong berada pada koordinat 04° 24' 37,5" LS - 119° 38' 42,8" BT dengan pengamatan dari tahun 2000 – 2019.
2. Pos Duga Air Leko Pancing berada pada koordinat 04° 11' 11,7" LS - 119° 40' 02,9" BT dengan pengamatan dari tahun 2000 – 2019.
  3. Data klimatologi diperoleh dari stasiun klimatologi Banga – Banga yang berada pada koordinat 03° 49' 16,4" LS - 119° 35' 17,5" BT dengan pengamatan dari tahun 2000 – 2019 meliputi :
    - a. Data suhu udara (%)
    - b. Data kelembaban relatif (%)
    - c. Data kecepatan angin (km/ hari)
    - d. Data lama penyinaran matahari (jam / hari)

**Teknik Analisa Data**

4. Uji valiirigasi data curah hujan menggunakan metode kurva massa ganda.
5. Perhitungan curah hujan menggunakan metode rata – rata aljabar.
6. Analisis ketersediaan air (Metode F.J.Mock).
7. Perhitungan debit andalan dengan menggunakan Q<sub>50</sub>, Q<sub>80</sub>.
8. Analisis kebutuhan air untuk daerah irigasi Leko Pancing .
9. Keseimbangan air (Neraca Air / Water Balance).

**Prosedur Penelitian**

Hasil pengolahan data yang telah dikumpulkan digunakan untuk membandingkan debit yang tersedia dengan kebutuhan air yang perlukan untuk daerah irigasi Leko Pancing. Adapun tahap-tahap pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada bagan alir.

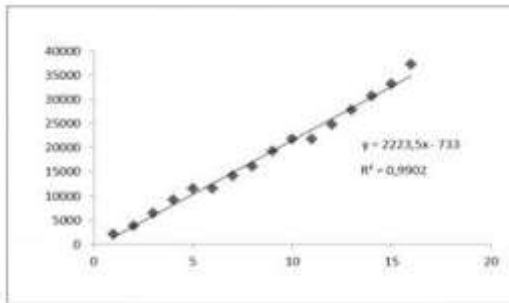


**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam penelitian ini hanya menggunakan tiga stasiun curah hujan yaitu stasiun hujan Pucak , stasiun hujan Salojirang, stasiun Bottokappang karena data pada stasiun tersebut cukup lengkap. Untuk menguji validitas data hujan menggunakan Metode Kurva Massa Ganda.

Untuk hasil uji konsistensi stasiun hujan Pucak dapat dilihat pada table 4.1

TAHUN	HUJAN TAHUNAN (mm)			RERATA SCH. Lainnya	KUMULATIF pucak	KUMULATIF RERATA SCH. Lainnya
	pucak	salojirang	bottokappang			
2005	2032	2352	1866	2109	2032	2109
2006	1760	2207	2283	2245	3792	4354
2007	2583	2455	2689	2572	6375	6926
2008	2736	3501	3530	3515,5	9111	10442
2009	2421	3009	2029	2519	11532	12961
2010	0	3873	4280	4076,5	11532	17037
2011	2559	3408	2299	2853,5	14091	19891
2012	1964	2532	2498	2515	16055	22406
2013	3210	3334	3017	3175,5	19265	25581
2014	2512	2822	3993	3407,5	21777	28989
2015	0	0	0	0	21777	28989
2016	2925	3150	8198	5674	24702	34663
2017	3026	3172	534	1853	27728	36516
2018	2950	3197	2577	2887	30678	39403
2019	2406	1806	2953	2379,5	33084	41782
2020	4057	3323	2747	3035	37141	44817



Gambar 4.1 (Grafik Hasil Uji Valiirigasi Stasiun Pucak)

Beririgasiarkan Gambar 4.1 dapat disimpulkan bahwa hasil uji valiirigasi pada stasiun hujan Pucak yaitu konsisten dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya karena nilai koefisien determinasi R<sup>2</sup> mendekati 1.

Uji valiirigasi stasiun Curah Hujan Salojirang Perhitungan untuk stasiun Salojirang tahun 2005:

Hujan (x) = 2352 mm  
 Hujan Kumulatif = 0 + 2352 = 2032 mm

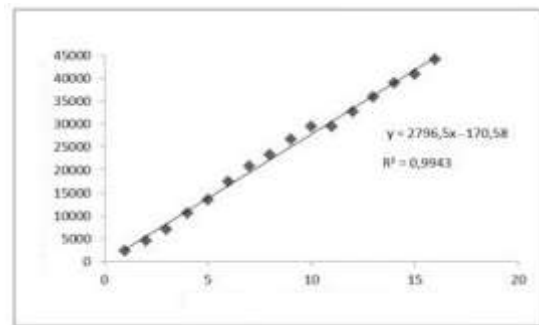
Hujan tahunan rerata 2 stasiun hujan tahun 2005 yaitu stasiun hujan Pucak dan Bottokappang sebagai berikut :

Hujan rerata =  $\frac{2032+1866}{2} = 1949 \text{ mm}$

Hujan rerata Kumulatif = 0 + 1949 = 1949 mm

Untuk hasil uji konsistensi stasiun hujan Salojirang dapat dilihat pada tabel 4.2

TAHUN	HUJAN TAHUNAN (mm)			RERATA SCH. Lainnya	KUMULATIF salojirang	KUM. RERATA SCH. Lainnya
	Salojirang	Pucak	bottokappang			
2005	2352	2032	1866	1949	2352	1949
2006	2207	1760	2283	2021,5	4559	3970,5
2007	2455	2583	2689	2636	7014	6606,5
2008	3501	2736	3530	3133	10515	9740
2009	3009	2421	2029	2225	13524	11965
2010	3873	0	4280	2140	17397	14105
2011	3408	2559	2299	2429	20805	16534
2012	2532	1964	2498	2231	23337	18765
2013	3334	3210	3017	3113,5	26671	21878
2014	2822	2512	3993	3252,5	29493	25131
2015	0	0	0	0	29493	25131
2016	3150	2925	8198	5561,5	32643	30692
2017	3172	3026	534	1780	35815	32472
2018	3197	2950	2577	2763,5	39012	35236
2019	1806	2406	2953	2679,5	40818	37915
2020	3323	4057	2747	3402	44141	41317



Gambar 4.2 (Grafik Hasil Uji Valiirigasi Stasiun Salojirang)

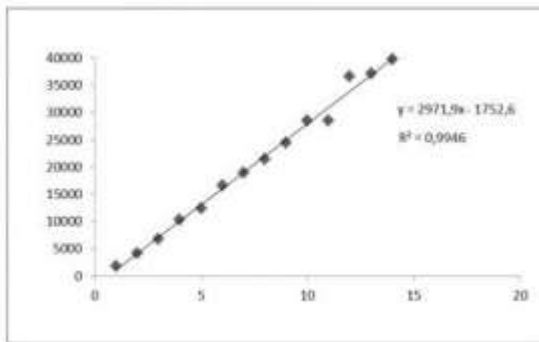
Beririgasiarkan Gambar 4.2 dapat disimpulkan bahwa hasil uji valiirigasi pada stasiun hujan Salojirang yaitu konsisten dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya karena nilai koefisien determinasi R<sup>2</sup> mendekati 1

Uji valiirigasi stasiun Curah Hujan Bottokappang Perhitungan untuk stasiun Bottokappang tahun 2005:

Hujan (x) = 1866 mm  
 Hujan Kumulatif = 0 + 1866 = 1866 mm  
 Hujan tahunan rerata 2 stasiun hujan tahun 2005 yaitu stasiun hujan

Tabel 4.3. (Hasil Uji Valiirigasi Stasiun Bottokappang)

TAHUN	HUJAN TAHUNAN (mm)			RERATA	KUMULATIF	KUMULATIF RERATA
	Bontokappang	Pucak	Salojirang	SCH. Lainnya	bottokappang	SCH. Lainnya
2005	1866	2032	2352	2192	1866	2192
2006	2283	1760	2207	1983,5	4149	4175,5
2007	2689	2583	2455	2519	6838	6694,5
2008	3530	2736	3501	3118,5	10368	9813
2009	2029	2421	3009	2715	12397	12528
2010	4280	0	3873	1936,5	16677	14465
2011	2299	2559	3408	2983,5	18976	17448
2012	2498	1964	2532	2248	21474	19696
2013	3017	3210	3334	3272	24491	22968
2014	3993	2512	2822	2667	28484	25635
2015	0	0	0	0	28484	25635
2016	8198	2925	3150	3037,5	36682	28673
2017	534	3026	3172	3099	37216	31772
2018	2577	2950	3197	3073,5	39793	34845
2019	2953	2406	1806	2106	42746	36951
2020	2747	4057	3323	3690	45493	40641



Gambar 4.3 ( Grafik Hasil Uji Valiirigasi Stasiun Bontokappang )

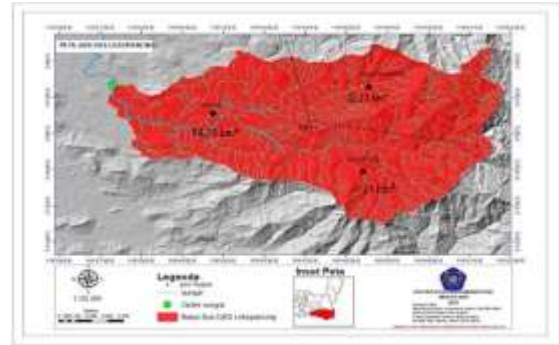
Beririgasiarkan Gambar 4.4 dapat disimpulkan bahwa hasil uji valiirigasi pada stasiun hujan Manuba yaitu konsisten dan dapat digunakan untuk analisis selanjutnya karena nilai koefisien determinasi R<sup>2</sup> mendekati 1

Irigasiar pendekatan metode ini, mempertimbangan faktor curah hujan, evapontranspirasi, keseimbangan air di permukaan tanah dan kandungan air tanah

Tabel 4.4. Data hujan setengah bulanan pada tahun 2005

No	Tahun	Bulan	Hujan (mm/Bulan)		
			Pucak	Salojirang	Bottokappang
			I	II	III
1	2005	Januari	355	398	9
2		Pebruari	141	66	116
3		Maret	68	91	15
4		April	116	160	201
5		Mei	90	125	0
6		Juni	0	0	0
7		Juli	91	37	0
8		Agustus	0	4	0
9		September	0	1	0
10		Oktober	32	40	13
11		November	107	25	196
12		Desember	96	86	33

Poligon thiessen di Irigasi Leko Pancing dengan menggunakan tiga stasiun hujan dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4. Poligon thiessen dan curah hujan yang berpengaruh

Dari polygon thiessen tersebut dapat dihitung luas masing – masing wilayah stasiun curah hujan dengan menggunakan tool yang ada pada program Arcgis. Perhitungan menunjukkan luas pengaruh hujan sebagai berikut :

Stasiun Bottokappang = 52,13 km<sup>2</sup>,

Stasiun Pucak = 84,55 km<sup>2</sup>,

Stasiun Salojirang = 9,24 km<sup>2</sup>,

Irigasi Leko Pancing = 145,92 km<sup>2</sup>

Dengan menggunakan rumus perhitungan curah hujan rerata pada bulan Januari I tahun 2005

$$\bar{R} = W_1 \cdot R_1 + W_2 \cdot R_2 + W_3 \cdot R_3$$

$$\bar{R} = 0,36 \times 355 + 0,58 \times 398 + 0,06 \times 9$$

$$\bar{R} = 234,1 \text{ mm}$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya pada stasiun Pucak, Salojirang, Bottokappang dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4. (Curah Hujan Rata – Rata Setengah Bulanan)

Tahun	Bulan											
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2005	355	141	68	116	90	0	91	0	0	32	107	96
2006	2283	1760	2207	1983,5	2519	3118,5	2715	1936,5	2983,5	2248	3272	24491
2007	2689	2583	2455	2519	3118,5	2715	1936,5	2983,5	2248	3272	24491	
2008	3530	2736	3501	3118,5	2715	1936,5	2983,5	2248	3272	24491		
2009	2029	2421	3009	2715	1936,5	2983,5	2248	3272	24491			
2010	4280	0	3873	1936,5	16677	14465						
2011	2299	2559	3408	2983,5	18976	17448						
2012	2498	1964	2532	2248	21474	19696						
2013	3017	3210	3334	3272	24491	22968						
2014	3993	2512	2822	2667	28484	25635						
2015	0	0	0	0	28484	25635						
2016	8198	2925	3150	3037,5	36682	28673						
2017	534	3026	3172	3099	37216	31772						
2018	2577	2950	3197	3073,5	39793	34845						
2019	2953	2406	1806	2106	42746	36951						
2020	2747	4057	3323	3690	45493	40641						

Untuk perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada tabel 4.3 dan tabel 4.4 berikut

Tabel 4.5. (Perhitungan Evaporasi Potensial (ETO) Metode Modifikasi Bulan Januari – Desember)

NO.	URAIAN	SATUAN	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Ju
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Ju
<b>I DATA</b>								
1	Temperatur (t)	C	24,59	24,88	27,66	29,39	27,59	
2	Kecepatan Angin (U)	m/detik	1,07	0,69	0,58	0,51	0,59	
3	Kelambaban Udara (RH)	%	89,75	89,58	89,44	89,49	89,03	
4	Penyinaran Matahari (n/N)	%	38,61	42,11	39,12	46,11	49,62	
<b>II ANALISA DATA</b>								
1	ev	mbar	30,93	31,47	31,47	40,99	0,76	
2	w		0,75	0,75	0,75	0,79	0,78	
3	(1 - w)		0,25	0,25	0,25	0,21	0,22	
4	f(t)		15,65	15,70	15,70	16,58	16,22	
5	ed = ev . RH	mbar	27,76	28,19	28,19	36,69	0,67	
6	(ey - ed)	mbar	3,17	3,28	3,28	4,31	0,08	
7	Ry	mm/har	15,40	15,40	15,40	15,40	15,40	
8	Rs = (0,25+(0,54 x n/N)) x Ry	mm/har	7,06	7,35	7,35	7,69	7,98	
9	f(ed) = 0,34 - 0,44 √ed	mbar	0,11	0,11	0,11	0,07	0,30	
10	f(n/N) = 0,1+(0,9 x (n/N))		0,45	0,48	0,48	0,52	0,55	
11	f(u) = 0,27 x (1+(0,864 x U))	m/detik	0,52	0,43	0,43	0,39	0,41	
12	Rn1 = f(t) x f(ed) x f(n/N)	mm/har	0,76	0,80	0,80	0,63	2,69	
13	Rn = (0,75 x Rs)-Rn1	mm/har	4,54	4,71	4,71	5,14	3,29	
14	Koefisien Bulanan Penman ( C )		1,10	1,10	1,10	0,90	0,90	
15	Evaporasi Potensial Penman (Etp) Etp = C x ((w x Rn) + (1-w)x(u)x(ey-ed))	mm/har	4,18	4,27	4,00	3,96	2,30	

**Analisis Debit Sungai Dengan Metode F.J Mock**

Hubungan Antara Curah hujan rata – rata dan evapotranspirasi menggunakan metode F. J. Mock untuk mendapatkan debit yang diinginkan. Adapun metode dari F. J Mock, dimana metode ini merupakan salah satu hujan aliran relative sederhana dan dikembangkan diindonesia, metode ini diterapkan untuk memprediksi data aliran terutama untuk interval waktu yang cukup Panjang.

Tabel 4.6 (Perhitungan Debit Sungai Leko Pancing)

**Analisis Debit Andalan**

Untuk menentukan debit andalan pada titik tinjau, maka langkah pertama adalah hasil perhitungan debit rata- rata bulanan Irigasi Leko Pancing dirangking dari urutan terkecil ke urutan terbesar. Kemudian di cari debit andalan Q80, Q90 dan Q99 dengan persamaan sebagai berikut:

Q80 = ( N/5 ) +1  
 Q90 = ( N /10 ) +1  
 Q99 = ( N/99 ) +1



Gambar 4.5 (Grafik Debit Bulanan Sungai Leko Pancing)

**Curah Hujan Efektif**

Untuk tanaman padi biasanya curah hujan efektif diprediksikan sebesar 70% dari curah hujan tengah bulanan dengan probabilitas 80% dari waktu periode tersebut.

Untuk perhitungan selanjutnya dapat di lihat pada tabel 4.10

	Bulan					
	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret
Heff Padi	0,04	1,00	6,48	5,31	4,42	2,49
	Bulan					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
Heff Padi	3,69	1,23	1,45	0,02	0,00	0,00

Gambar 1. Grafik hubungan antara kecepatan aliran (v) dan Bilangan Froude (Fr) dengan jarak antara titik pengamatan pada t:60 menit dan Q1: 0,0000276 m<sup>3</sup>/dtk.

**Analisis Kebutuhan Air**

Untuk perhitungan kebutuhan air pada periode lain dapat dilihat pada lampiran 9 dan untuk hasil hitungan kebutuhan air disawah per ha (NFR) dapat dilihat pada tabel 4.11 dibawah ini

Tabel 4.11 (Kebutuhan Air pada sawah (NFR))

	Bulan					
	October	November	Desember	Januari	Februari	Maret
NFR	14,45	0,00	13,96	2,96	2,90	3,51
	Bulan					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
NFR	-2,69	17,81	6,04	6,75	7,19	1,00

Untuk kebutuhan air di sawah untuk mengairi seluruh daerah irigasi Leko Pancing seluas 1120 ha atau 11200000 m<sup>2</sup> dapat dihitung seperti pada hitungan kebutuhan air di sawah pada November II = NFR x Luas Daerah Irigasi.

Kebutuhan air di sawah pada periode Oktober = 14,45 mm/hari x 11.200.000 m<sup>2</sup>, dimana 1 mm = 1 x 10<sup>-3</sup> m, dan 1 hari = 86.400 dtk (24x60x60) jadi, kebutuhan air disawah seluas 1120 ha di periode November II :  
 = 1120 x 10<sup>-3</sup> m/86400 dtk x 14,45 x 10<sup>6</sup> m<sup>2</sup>  
 = 1,873 m<sup>3</sup>/dtk

Untuk kebutuhan air disawah pada daerah irigasi Leko Pancing pada periode lainnya dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 (Kebutuhan Air di Sawah Per Ha (m<sup>3</sup>/dtk)

	Bulan					
	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret
Kebutuhan air di sawah pada DI Leko Pancing	1,873	0,000	1,809	0,384	0,376	0,455
	Bulan					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	November
Kebutuhan air di sawah pada DI Leko Pancing	-0,349	2,309	0,783	0,875	0,932	0,130

**Kebutuhan Air Irigasi**

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi pertahun diusulkan menggunakan kebutuhan air di sawah tertinggi dibagi dengan efisiensi irigasi. Adapun kebutuhan air di saluran primer yang kehilangan air sebesar 10% sehingga efisiensi = 0,90. Kebutuhan air di saluran sekunder yang kehilangan air sebesar 10% sehingga efisiensi = 0,90. Dan kebutuhan air di saluran sekunder yang kehilangan air sebesar 20% sehingga efisiensi = 0,80. Sehingga kebutuhan air irigasi Leko Pancing pada bulan Oktober.

Tabel 1. Karakteristik aliran pada bangunan pengendali MPSS -2 pada t:60 menit dan Q1 : 0,0000276 m<sup>3</sup>/dtk

	Bulan					
	Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret
Kebutuhan air irigasi pada DI Leko Pancing	2,89	0,00	2,79	0,59	0,58	0,70
	Bulan					
	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	November
Kebutuhan air irigasi pada DI Leko Pancing	-0,54	3,56	1,21	1,35	1,44	0,20

**Keseimbangan Air (Neraca Air/Water balance)**

Neraca air irigasi dilakukan dengan membandingkan antara kebutuhan air irigasi untuk

1120 ha lahan sawah di daerah irigasi Leko Pancing, sebagai contoh hasil perhitungan neraca air pada bulan November II, dimana diketahui Q80 = 20,60 m<sup>3</sup>/dtk dan kebutuhan air irigasi = 1,37 m<sup>3</sup>/dtk, Neraca air = 20,60 – 1,37= 19,2 m<sup>3</sup>/dtk, yang artinya ketersediaan air memenuhi kebutuhan air. Untuk perhitungan hasil perhitungan neraca air periode berikutnya dapat dilihat pada tabel 4.15 dibawah ini, sedangkan untuk perhitungan Q50 dan Q20 dapat di lihat pada lampiran 10

No	Bangunan Pengendalian	Uraian	Bulan (m <sup>3</sup> /dt)						Jumlah
			Oktober	November	Desember	Januari	Februari	Maret	
1	Leko Pancing	Ketersediaan air (Q80 %)	2,68	16,95	44,46	57,64	47,59	37,03	34,39
2		Kebutuhan Air Irigasi	2,89	0,00	2,79	0,59	0,58	0,70	7,56
3		Neraca Air (NA)	-0,21	16,95	41,67	57,05	47,01	36,33	33,13
		Status NA	D	S	S	S	S	S	
No	Bangunan Pengendalian	Uraian	Bulan (m <sup>3</sup> /dt)						Jumlah
			April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	
1	Leko Pancing	Ketersediaan air (Q80 %)	24,31	11,48	6,48	2,68	0,82	0,47	46,60
2		Kebutuhan Air Irigasi	-0,54	3,56	1,21	1,35	1,44	0,20	7,22
3		Neraca Air (NA)	24,85	7,92	5,63	1,33	-0,62	0,27	39,38
		Status NA	S	S	S	S	D	S	

Tabel 4.14 menunjukkan perbandingan antara debit tersedia dengan besarnya kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi Leko Pancing. Debit tersedia dapat diketahui pada musim kemarau dimana air yang tersedia di bendung lebih kecil dari pada air yang dibutuhkan. Dapat dilihat pada tabel diatas terjadi kekurangan air (defisit air) pada periode yang tidak dapat memenuhi kebutuhan air pada daerah irigasi Leko Pancing yaitu pada periode Oktober dan Agustus.

**Kesimpulan**

Beririgasiarkan hasil analisa yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Besar debit andalan (Q<sub>80</sub>) yang tertinggi yaitu pada bulan Januari adalah 57,65 m<sup>3</sup>/dtk dan yang terendah terdapat pada bulan September yaitu 0,47 m<sup>3</sup>/dtk
2. Besar tingkat kebutuhan air pada daerah irigasi Leko Pancing pada tanam padi pertama yaitu sebesar 7,56 m<sup>3</sup>/dtk, dengan ketersediaan air irigasi sebesar 34,39 m<sup>3</sup>/dtk, yang dimana ketersediaan air pada periode tersebut mengalami defisit pada bulan Oktober. Dan pada tanam padi kedua, kebutuhan air irigasi sebesar 7,22 m<sup>3</sup>/dtk dengan jumlah ketersediaan air sebesar 46,60 m<sup>3</sup>/dtk. akan tetapi pada tanam kedua ini, ketersediaan air tidak merata pada setiap bulannya. Sehingga terdapat defisit air pada periode Agustus.

**Saran**

1. Perlu dilakukan studi dan survey lebih lanjut dari aspek topografi, geologi, hidrologi dan perencanaan pola tanam untuk mengatasi penyediaan air pada daerah defisit.



2. Untuk mengatasi defisit air ini perlu bagi pemerintah daerah setempat untuk melakukan studi potensi air tanah guna memenuhi kebutuhan air dan menambah debit limpasan dengan membuat tampungan air (waduk).
3. Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi perlu mengatur pembukaan pintu air pada bendung Leko Pancing

**DAFTAR PUSTAKA**

- Chairani, R. 2019. *Analisis Ketersediaan Air dengan Metode F.J. Mock pada Daerah Aliran Sungai Babura*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara.
- Destiany, A.2019. *Analisis Debit Andalan Sungai Batang Lubuh Pos Duga Air Pasir Pengairan*. Jurnal Teknik, Vol.13, No. 2 Oktober 2019.
- Dalam Takeda, Sasrodarsono. 1976. *Hidrologi I Untuk Pengairan*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.
- Departemen Pekerjaan Umum, 2010. *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP – 01*. Bandung : Galang Perdana.
- Destiany, A.2019. *Analisis Debit Andalan Sungai Batang Lubuh Pos Duga Air Pasir Pengairan*. Jurnal Teknik, Vol.13, No. 2 Oktober 2019.
- <https://housingestate.id/read/2015/11/19/antisipasi-banjir-jakarta-37-pos-duga-air-didirikan/>
- <https://www.google.com/search?client=firefox-b&q=gambar+siklus+hidrologi>
- Tambun, N. *Perhitungan Debit Andalan Sebagai Sumber Air Bersih PDAM Jayapura*. Jurnal Teknik Lingkungan, FTSP-ITS.
- Iman Subarkah, 1980, *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Idea Dharma Bandung I Made
- Kamiana, 2010, *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kusumastuti, Indriana Dyah. 2010. *Analisa Karakteristik Curah Hujan*, Jurnal Rekayasa, Bandar Lampung.
- Limantara, L. M. 2010. *Hidrologi Praktis*, Lubuk Agung, Bandung.
- Loebis, J. 2008. *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Yayasan Badan Penerbit Umum, Jakarta.
- Martha Joyce, Wanny, 1980. *Mengenal Irigasi-Irigasi Hidrologi*, Penerbit Nova, Bandung Priyonugroho,
- Anton, 2014. *Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*. Jurnal Fakultas Teknik dan Lingkungan.
- Sudjarwadi, 1987, *Teknik Sumber Daya Air*, PAU Ilmu Teknik UGM, Yogyakarta.
- Sri Harto Br, 1993, *Analisis Hidrologi*, PT. Gramedia, Jakarta. Soedibyo. 1993. *Teknik Bendungan*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta. Soemarno,C.D, 1999. *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soewarno., 1995, *Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Hidrologi Jilid I*, Nova, Bandung.
- Sosrodarsono, S dan Takeda, 1977. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : Pradnya Paramita Trijayanti, Vicky, 2013.
- Prediksi Neraca Air Pertanian dengan Metode Mock pada Daerah Aliran Sungai Keduang. Surakarta : Universitas Sebelas Maret