

Pengaruh Pola Tanam terhadap Perubahan Cuaca dengan Metode Linier

(Studi Kasus Daerah Irigasi Adipuro Kec. Trimurjo Kab. Lampung Tengah)

Eri Prawati, S.T., M.T. (Dosen Jurusan Teknik Sipil Fak. Teknik Univesitas Muhammadiyah Metro)

Sukanto (Mahasiswa Teknik Sipil Univesitas Muhammadiyah Metro)

ABSTRAK

Perubahan iklim akan menyebabkan terjadinya perubahan pola hujan yang mengakibatkan pergeseran awal musim. Musim kemarau akan berlangsung lebih lama yang menimbulkan bencana kekeringan, menurunkan produktivitas, dan luas areal tanam. Di daerah irigasi Adipuro terjadi kekurangan air pada penerapan pola tanam eksisting penyebab utama terjadinya kekurangan air tersebut karena adanya penyimpangan dalam pelaksanaan pola tata tanam yang telah ditetapkan, misalnya pada saat musim kemarau yang seharusnya diperuntukkan untuk tanaman palawija oleh petani diganti menjadi tanaman padi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa luas tanam dan keuntungan yang diperoleh keuntungan setiap tahunnya sedangkan manfaatnya adalah sebagai informasi bagi instansi terkait dan petani setempat tentang pola tata tanam yang sesuai dan hasilnya maksimal.

Kebutuhan air tanaman 3,16 mm, nilai perkolasi yang disesuaikan dengan kondisi lapangan pada daerah studi yaitu sebesar 3 mm, kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman 0,61 mm, Kebutuhan air untuk pengolahan lahan sebesar 13,19 mm/hari, kebutuhan air total 11,56 mm, Curah hujan efektif diperoleh dari perhitungan sebesar 5,6 mm, kebutuhan air bersih disawah 8,96 mm, kebutuhan air per satuan luas 1,04 lt/dt/ha, efisiensi irigasi sebesar 65%, kebutuhan air irigasi 1,6 lt/dt/ha,

Musim hujan/musim tanam (MT I) Awal tanam untuk musim tanam I pada bulan November periode II dengan perincian: Padi = 302 Ha; Palawija= 45 Ha. Musim kemarau I/musim tanam II (MT II) Awal tanam untuk musim tanam II pada bulan Maret periode I dengan perincian: Padi = 247 Ha ; Palawija= 100 Ha. Pola tanam *eksisting* untuk daerah irigasi Adipuro adalah padi/palawija. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah optimasi pola tanam dengan metode linier. Hasil optimasi di ambil dua periode pola tata tanam, pola tanam I (padi/palawija), dengan keuntungan pertahun sebelum perubahan cuaca Rp 5.577.055.000, pola tanam II (padi/palawija), dengan keuntungan pertahun sesudah perubahan cuaca Rp 7.536.810.000,-.

Kata kunci : perubahan cuaca, pemberian air irigasi, optimasi metode linier

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim pada saat ini merupakan persoalan global yang melibatkan banyak negara dan berbagai disiplin ilmu untuk mengatasinya. Vladu *et al.* (2006) menyatakan bahwa dampak potensial perubahan iklim adalah peningkatan suhu udara, peningkatan permukaan air laut, dan perubahan pola hujan. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) mereview kondisi perubahan global dan regional secara berkala (IPCC, 1992; 2001; 2007), serta

melakukan prediksi perubahan iklim ke depan.

Perubahan iklim juga menyebabkan terjadinya perubahan pola hujan yang mengakibatkan pergeseran awal musim. Musim kemarau akan berlangsung lebih lama yang menimbulkan bencana kekeringan, menurunkan produktivitas, dan luas areal tanam. Sementara musim hujan akan berlangsung dalam waktu singkat dengan kecenderungan intensitas curah hujan yang lebih tinggi dari curah hujan

normal, yang menyebabkan bencana banjir dan tanah longsor (Meiviana *et al.*, 2004). Ratag (2007) menganalisis perubahan pola hujan tahun 1900 - 2000 untuk musim hujan bulan September – Oktober - November. Ternyata bahwa intensitas hujan berubah makin tinggi akibat jumlah hari hujan semakin pendek dalam setahun, dan diprediksi akan terus berlanjut di masa mendatang. Dampak perubahan pola hujan dan pergeseran awal musim juga mengakibatkan perubahan waktu dan pola tanam. Hal ini sangat menyulitkan petani yang telah terbiasa dengan pola *Pranata mangsa* (Wiriadiwangsa, 2005).

Peningkatan suhu udara akibat pemanasan global di Indonesia agak sulit dikuantifikasikan, karena data pengamatan suhu udara yang tidak tersedia dalam periode jangka panjang (IPCC, 2007). Runtuwunu dan Kondoh (2006) membandingkan suhu udara rata-rata global periode 1900-1920 dengan 1990-1995 untuk menggambarkan peningkatan suhu udara. Rata-rata peningkatan suhu global selama 95 tahun adalah 0,57°C. Perubahan suhu udara tertinggi terjadi di 60-70°LU yang mencapai lebih dari 2,0°C. Daerah tropis dimana Indonesia termasuk di dalamnya, mengalami peningkatan rata-rata 0,3°C. Dampak peningkatan suhu terhadap tanaman pangan khususnya di daerah Adipuro Kabupaten Lampung Tengah,

Di daerah penelitian, lahan persawahan Kecamatan Trimurjo Kabupaten Lampung Tengah, sering terjadi kekeringan akibat kemarau yang panjang dan curah hujan yang tidak efektif sehingga mengakibatkan produksi pertanian menurun. Selain itu kurangnya optimasi jaringan irigasi ke petak persawahan, hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk mengadakan penelitian tentang “ Pengaruh Pola Tanam Terhadap Perubahan Cuaca Dengan Metode

Linier ”, yang nantinya dapat menjadi bahan referensi bagi pihak – pihak terkait untuk melakukan pembenahan – pembenahan yang lebih baik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah diatas, maka rumusan masalah kajian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa curah hujan andalan dan curah hujan efektif pada jaringan Irigasi Adipuro Kecamatan Trimurjo ?
2. Bagaimana hasil perhitungan debit andalan dengan metode Weibull ?
3. Bagaimana hubungan antara ketersediaan air irigasi dan kebutuhan air irigasi pada Daerah Irigasi Adipuro Kecamatan Trimurjo ?
4. Bagaimana pengaruh perubahan iklim yang terjadi terhadap pola tanam irigasi?

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Dalam pembangunan proyek irigasi banyak nya air yang diperlukan untuk pertanian harus diketahui dengan tepat, sehingga pemberian air irigasi dapat seefisien mungkin. Besar kebutuhan air irigasi ditentukan oleh banyak faktor, terutama tergantung pada macam tanaman dan masa pertumbuhan tanaman sampai produksi. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya pemakaian air irigasi adalah sebagai berikut :

1. Jenis tanaman
2. Cara pemberian air
3. Jenis tanah yang digunakan
4. Cara pengelolaan dan pemeliharaan saluran dan bangunan dengan perhitungan kehilangan air antara 30% - 45%
5. Waktu tanam berurutan, berselang lebih dari dua minggu sehingga memudahkan pengaturan cara pemberian air (giliran)
6. Pengolahan tanah

- Iklim dan keadaan cuaca, meliputi curah hujan kecepatan angin, letak lintang, lama menyinari matahari, kelembaban udara dan suhu udara.

2.2. Model Optimasi

Yang dimaksud model optimasi adalah penyusunan model suatu sistem yang sesuai dengan keadaan nyata, yang nanti nya dapat di rubah ke dalam model matematis dengan pemisahan elemen-elemen pokok agar suatu penyelesaian yang sesuai dengan sasaran atau tujuan pengambilan keputusan dapat tercapai.

2.3. Optimasi Dengan Metode Linier

Optimasi adalah suatu rancangan dalam pemecahan model-model perencanaan dengan mendasarkan pada fungsi matematika yang membatasi. Yang termasuk dalam teknik optimasi berkendala antara lain: (montarcih dan soetopo, 2009)

Analisis pada suatu studi ini dipakai Metode linier. Pemilihan ini didasarkan karena penggunaan metode linier memiliki keuntungan sebagai berikut: (Montarcih Dan Soetopo, 2009)

- Metode ini dapat dipakai untuk menyelesaikan sistem dengan perubahan dan kendala yang cukup banyak.
- Penggunaan metode ini mudah, selain itu ditunjang oleh banyak paket metode yang sudah beredar
- Fungsi matematik nya sederhana
- Hasilnya cukup handal

Langkah-langkah didalam melaksanakan Metode Linier adalah :

- Membuat model optimasi
- Menentukan sumber-sumber yang akan dioptimasi (dalam hal ini air dimanfaatkan untuk irigasi)
- Menghitung kualitas masukan dan keluaran untuk setiap satuan kegiatan
- Penyusunan model matematik

Model matematis yang digunakan untuk mengemukakan suatu permasalahan Metode

linier dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Anonim,2000: 20)

Memaksimumkan

$$Z = \sum_{n=1}^n c_n x_n \quad (2.20)$$

Kendala:

$$\sum_{n=1}^n a_{mn} x_n \leq b_m$$

dan

$$X_n \geq 0$$

Untuk $m = 1, 2, 3, \dots, m$

Untuk $n = 1, 2, 3, \dots, n$

Dengan:

Z =Fungsi tujuan (keuntungan maksimum hasil pertanian) (Rp)

X_n =Variabel sasaran irigasi (luas areal irigasi) (Ha)

a_{mn} =Konsultan (volume kebutuhan air irigasi) (m^3 /Ha)

b_m =Volume ketersediaan air (m^3)

c_n =Keuntungan/ manfaat bersih irigasi sawah (Rp/Ha)

m =Jumlah kendala

n = Jumlah variabel keputusan

Fungsi dari Metode linier ini mencerminkan atau menggambarkan tujuan yang akan dicapai dalam pemecahan suatu masalah Metode linier.

III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam kajian ini data-data yang diperlukan adalah data primer yang diperoleh dari pengukuran atau pengamatan langsung. Dalam kajian ini data primer yang diperlukan adalah data lebar pintu yang diperoleh dengan mengukur langsung di lapangan. Data sekunder didapat dari Dinas Pengairan Lampung Tengah, kantor Balai Pengolahan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Tegineneng. Adapun jenis data yang diperlukan adalah sebagai berikut :

a. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang dipakai adalah curah hujan sekunder selama 10 tahun terakhir yang dimulai 2003 sampai 2012.

b. Data Debit

Data debit yang dipakai adalah data debit sungai Bendung Argoguruh selama 10 tahun terakhir mulai tahun 2003 – 2012.

c. Data Klimatologi

Data klimatologi yang digunakan adalah data selama 10 tahun terakhir, yang terdiri dari data suhu rata-rata bulanan, data kecepatan angin rata-rata bulanan, data radiasi sinar matahari.

d. Data Pola Tata Tanam

Pola tata tanam akan memberikan gambaran yang jelas antara lain tentang jenis, luas dan jadwal tanam dari masing-masing tanaman yang diusahakan dalam satu tahun tiap satuan luas.

e. Skema Jaringan Irigasi

Skema jaringan irigasi ini digunakan untuk mengetahui luas lahan pertanian yang akan diairi.

f. Peta Lokasi Daerah Studi

3.2. Langkah-langkah Pengolahan Data

Untuk memperlancar langkah-langkah perhitungan dalam studi ini, maka diperlukan tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Pengolahan Data Curah Hujan

- a) Perhitungan curah hujan wilayah dengan menggunakan metode aritmatika
- b) Perhitungan curah hujan andalan dengan menggunakan metode tahun penentu (*basic year*)
- c) Perhitungan curah hujan efektif, setelah melakukan perhitungan curah hujan andalan maka hasilnya digunakan untuk menghitung besar curah hujan efektif
- d) Menganalisis *trend* perubahan curah hujan untuk mengetahui pergeseran curah hujan dari tahun 2003 – 2012

2. Pengolahan Data Klimatologi

- a) Pengolahan data klimatologi sehubungan dengan penyiapan lahan digunakan metode *Van de Goor dan Zijlstra*

- b) Data klimatologi diperlukan juga untuk menghitung nilai evapotranspirasi dengan Rumus Penman

3. Perhitungan besarnya kebutuhan air tanaman
4. Perhitungan kebutuhan air sawah
5. Perhitungan neraca air untuk menentukan apakah debit yang tersedia dapat mencukupi debit yang dibutuhkan.
6. Optimasi pola tata tanam
7. Analisis pembagian air pada musim kemarau dan musim penghujan

Selanjutnya berdasarkan rumusan masalah dan tujuan yang digunakan dalam penyelesaian studi ini, akan disajikan diagram alir penyelesaian studi seperti :

IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Areal Daerah Irigasi Adipuro

Areal Daerah Irigasi Adipuro mempunyai luas fungsi sawah 347 Ha yang terdiri yaitu :

Tabel 4.1.1 Luas Daerah Irigasi Adipuro

No	Daerah Irigasi	Petak Tersier	Luas Areal (Ha)	
			Baku	Fungsi
1	Di Sekampung	KH. 1 kiri	17	17
		KH. 1 kanan	72	72
		KH. 2 kanan	193	193
		KBH. 1 kiri	13	13
		KBH. 2 kiri	52	52
Total Luas Lahan			347	347

4.2. ANALISA DATA CURAH HUJAN

Data curah hujan yang digunakan untuk analisa curah hujan pada daerah irigasi Adipuro diambil dari 3 stasiun hujan terdekat, yaitu Stasiun Hujan Argoguruh, Stasiun Hujan Trimurjo, dan Stasiun Hujan Metro. Dari stasiun hujan tersebut akan dihitung nilai curah hujan rerata daerah. Berdasarkan luas daerah irigasi Adipuro yaitu 347 Ha, maka perhitungan curah hujan rerata daerah menggunakan cara rerata aljabar dengan rumus sebagai berikut:

$$R = 1/n \sum_{i=1}^n R_i$$

Hasil perhitungan curah hujan rerata daerah dapat dilihat pada tabel 4.1.10

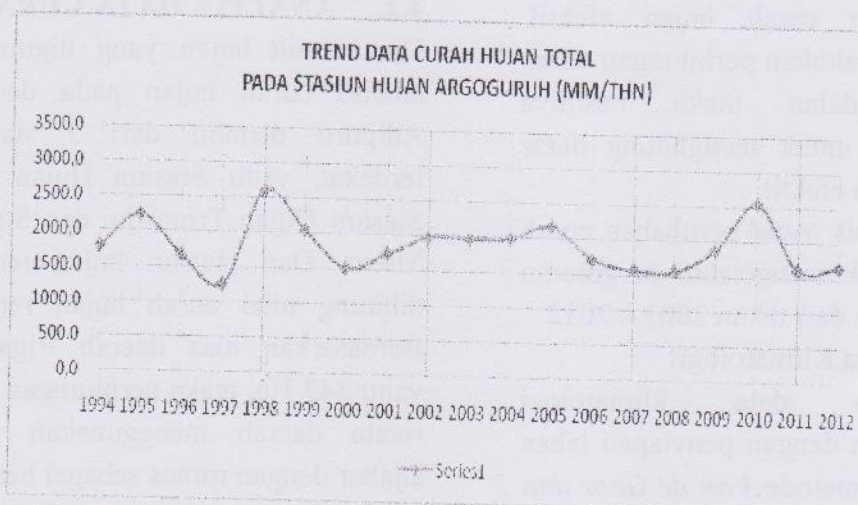
(analisa perhitungan) dan pada analisis ini dilakukan setelah terjadi perubahan cuaca

yaitu curah hujan tahun 2003-2012. Perubahan atau pergeseran musim hujan dilihat dari trend grafik data hujan.

Tabel 4.2.1 Data Curah Hujan Bulanan (Tahunan) Pada Stasiun 1 Argoguruh

Nama stasiun	Argoguruh
No stasiun	106
Lintang selatan	5°12'07"LS
Bujur timur	105°11'52"BT
lokasi	Dam Argoguruh

TAHUN	BULAN												TAHUNAN	
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei.	Juni.	Juli.	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.	Total (mm/thn)	R24 (mm)
1994	314,0	373,0	393,0	138,0	25,0	28,0	0,0	0,0	2,0	1,0	54,0	444,0	1772,0	86,0
1995	338,5	321,0	405,0	144,0	92,0	141,0	182,9	12,0	58,0	42,6	275,2	226,0	2238,2	97
1996	380,6	334,0	227,0	86,0	34,0	27,0	11,0	103,0	184,0	127,0	111,0	56,8	1661,4	81
1997	196,0	270,0	137,0	181,0	303,0	12,0	16,0	0,0	0,0	0,0	38,0	103,0	1257,0	84
1998	361,0	282,2	492,0	181,0	267,0	128,0	139,0	175,0	62,0	52,0	173,0	282,0	2604,2	77
1999	275,0	334,0	280,0	130,0	124,0	51,0	122,0	65,0	26,0	214,0	0,0	433,0	2054,0	108
2000	226,0	165,0	235,0	188,0	0,0	174,0	97,0	45,0	49,0	140,0	99,0	115,0	1513,0	95
2001	204,6	190,0	115,0	51,2	193,0	12,0	88,0	48,0	161,0	147,0	276,0	240,5	1726,3	69
2002	431,0	254,0	307,0	194,0	193,0	18,0	201,0	25,0	14,0	12,0	157,0	174,0	1980,0	85
2003	431,0	254,0	307,0	194,0	193,0	18,0	201,0	25,0	14,0	12,0	157,0	174,0	1980,0	85
2004	305,0	303,0	331,0	223,0	106,0	33,0	98,0	4,0	19,0	54,0	167,0	343,3	1984,3	84,0
2005	345,0	325,0	363,0	171,0	98,0	145,0	79,0	112,0	103,0	172,0	119,0	135,0	2167,0	79,0
2006	324,0	395,0	274,0	174,0	90,0	75,0	75,0	1,0	0,0	24,0	34,0	254,0	1720,0	151,0
2007	333,0	164,0	152,0	153,0	76,0	80,0	55,0	33,0	53,0	39,0	71,0	365,0	1574,0	78,0
2008	183,0	124,0	138,0	186,0	31,0	53,0	1,0	118,0	55,0	144,0	228,0	297,0	1556,0	69,0
2009	247,0	384,0	152,0	162,0	174,0	206,0	46,0	107,0	17,0	87,0	107,0	217,0	1886,0	71,0
2010	177,0	280,0	328,0	72,0	132,0	362,0	189,0	128,0	154,0	169,0	316,0	260,0	2555,0	84,0
2011	355,0	297,0	176,0	160,0	44,0	90,0	39,0	1,0	8,0	75,0	155,0	207,0	1607,0	89,0
2012	201,0	211,0	143,0	290,0	102,0	15,0	23,0	34,0	15,0	137,0	126,0	365,0	1662,0	98,0
max	431,0	395,0	492,0	290,0	303,0	352,0	201,0	175,0	184,0	214,0	316,0	444,0	2604,2	151,0
rerata	296,2	275,8	260,7	159,9	119,8	87,3	87,4	54,4	52,3	86,8	140,2	247,5	1868,3	87,9
imin	177,0	124,0	115,0	51,2	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56,8	1257,0	69,0

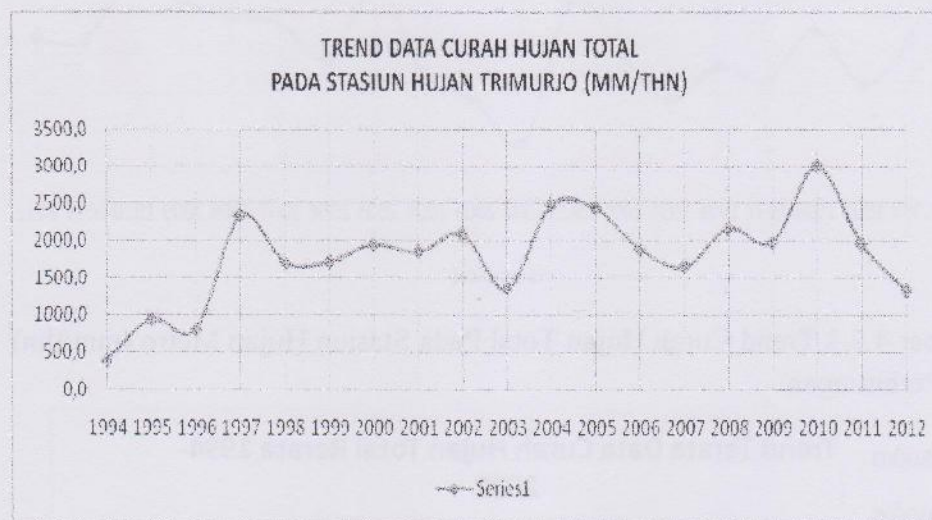


Gambar 4.2.1 Trend Curah Hujan Total Pada Stasiun Hujan Argoguruh (mm/thn)

Tabel 4.2.2. Data Curah Hujan Bulanan (Tahunan) Pada Stasiun 2 Trimurjo

Nama stasiun	Trimurjo
No stasiun	101
Lintang selatan	5°08'46"LS
Bujur timur	105°13'34"BT
lokasi	Base Camp Trimurjo

TAHUN	BULAN												TAHUNAN	
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei.	Juni.	Juli.	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.	Total (mm/thn)	R24 (mm)
1994	161,1	106,9	125,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	393,9	31,2
1995	240,0	239,0	103,0	56,0	42,0	107,0	0,0	50,0	101,0	0,0	0,0	0,0	938,0	60,0
1996	28,0	27,0	67,0	229,5	214,0	38,0	55,0	0,0	0,0	0,0	0,0	149,1	805,6	48,0
1997	130,0	192,0	240,0	247,0	192,0	189,0	152,0	237,0	183,0	168,0	203,0	204,0	2337,0	30,0
1998	120,0	131,0	116,0	95,0	138,0	90,0	0,0	0,0	0,0	292,0	195,0	530,0	1705,0	119,0
1999	120,0	131,0	116,0	95,0	138,0	90,0	0,0	0,0	0,0	292,0	204,0	530,0	1714,0	119,0
2000	97,5	303,0	372,0	169,5	82,0	119,0	94,0	41,0	27,5	230,5	125,0	288,0	1947,0	108,0
2001	344,0	180,0	116,0	59,0	113,0	63,0	23,0	62,0	220,0	244,0	141,0	286,0	1851,0	101,0
2002	476,5	200,5	417,5	277,5	107,5	27,5	257,0	42,5	17,5	108,2	46,0	118,5	2096,7	93,0
2003	108,2	119,9	111,5	223,0	95,0	19,0	28,0	22,0	123,0	133,0	142,5	228,5	1351,6	119,0
2004	510,5	337,5	437,5	142,0	136,0	13,5	75,5	13,5	9,5	43,5	121,0	657,0	2490,0	85,0
2005	409,0	382,0	452,0	250,0	109,0	168,5	116,5	219,5	64,0	162,5	73,5	118,5	2443,0	98,5
2006	352,0	392,0	430,0	104,5	113,0	58,5	75,0	5,5	0,0	14,5	47,5	293,5	1886,0	113,5
2007	366,5	167,5	214,0	230,0	108,0	109,0	60,5	24,5	61,0	65,5	55,0	189,5	1651,0	75,0
2008	194,0	191,5	278,5	205,0	36,0	76,0	21,5	98,0	113,5	171,5	322,5	457,0	2165,0	77,5
2009	353,5	364,5	116,5	113,5	108,5	127,5	101,0	95,5	34,5	92,5	143,5	327,0	1979,0	84,0
2010	356,0	257,0	331,5	103,5	232,5	403,5	248,5	138,0	138,0	266,0	342,5	193,5	3008,5	92,0
2011	370,5	259,5	403,0	265,0	152,5	72,5	50,5	0,0	4,5	123,0	104,0	154,5	1959,5	116,0
2012	228,5	155,5	145,5	113,0	74,5	93,5	22,0	4,5	38,0	48,0	80,5	325,5	1329,0	105,0
max	510,5	392,0	431,5	277,5	232,5	403,5	257,0	237,0	220,0	292,0	342,5	657,0	3008,5	119,0
rerata	261,4	217,4	236,7	157,4	115,2	98,1	72,5	55,4	59,7	129,2	123,5	265,6	1792,1	88,1
min	28,0	27,0	67,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	393,9	30,0

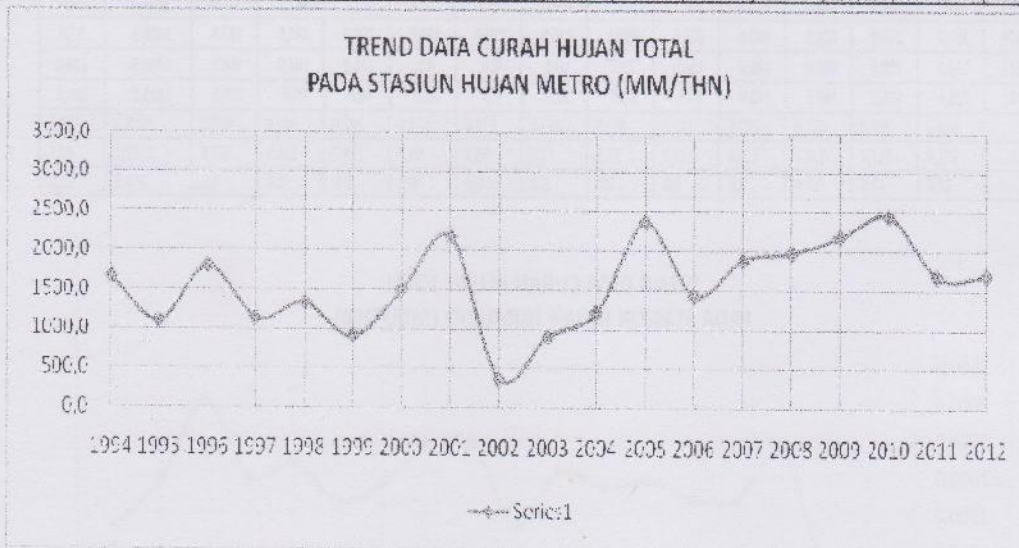


Gambar 4.2.2 Trend Curah Hujan Total Pada Stasiun Hujan Trimurjo (mm/thn)

Tabel 4.2.3. Data Curah Hujan Bulanan (Tahunan) Pada Stasiun 3 Metro

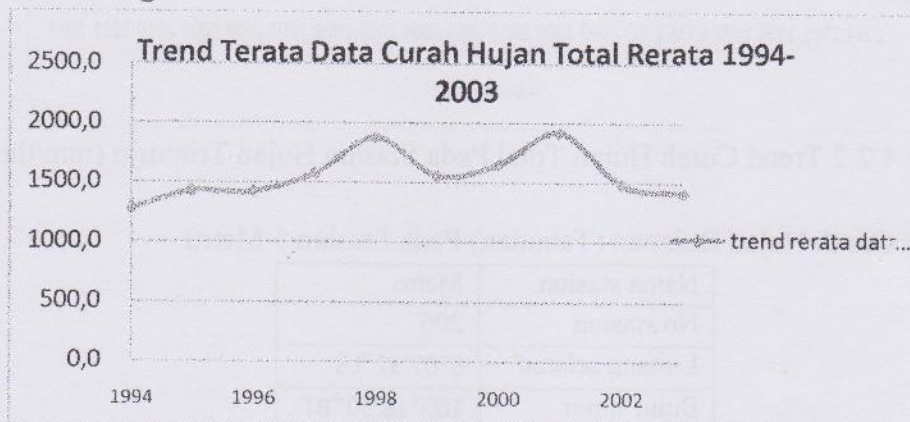
Nama stasiun	Metro
No stasiun	206
Lintang selatan	5°07'32"LS
Bujur timur	105°18'53"BT
lokasi	Metro/DPU

TAHUN	BULAN												TAHUNAN	
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei.	Juni.	Juli.	Ags.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.	Total (mm/thn)	R24 (mm)
1994	561,4	125,0	215,0	208,0	57,0	2,0	0,0	0,0	0,0	16,0	105,0	373,0	1662,4	98,0
1995	201,0	205,0	97,0	53,0	56,0	39,0	18,0	47,0	0,0	57,0	144,0	189,0	1106,0	67,0
1996	268,0	282,0	285,0	150,0	109,0	51,0	24,0	78,0	203,0	85,0	138,0	130,0	1803,0	80,0
1997	159,0	207,0	105,0	152,5	276,0	10,0	8,0	0,0	0,0	0,0	29,5	190,0	1137,0	69,0
1998	0,0	0,0	284,5	207,0	314,0	126,0	47,0	69,0	42,0	39,0	89,0	109,0	1326,5	64,0
1999	169,5	137,0	107,5	51,0	20,0	60,0	45,0	32,0	15,0	115,0	39,0	122,0	913,0	43,0
2000	149,0	132,0	175,0	176,0	41,0	104,0	80,0	73,0	9,0	202,0	106,0	253,0	1500,0	56,0
2001	464,0	392,0	224,0	14,0	146,0	98,5	32,0	119,0	94,5	90,5	132,0	384,5	2191,0	85,0
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,5	0,0	0,0	0,0	125,7	125,6	365,8	50,4
2003	133,0	137,0	151,4	109,6	72,7	0,0	18,0	25,8	55,0	35,0	73,2	96,2	906,9	63,5
2004	206,7	190,2	259,5	46,7	143,5	38,0	70,8	3,5	0,0	34,2	91,3	137,9	1222,3	105,0
2005	345,3	285,0	379,5	181,0	178,9	135,0	227,9	70,8	133,3	191,3	128,6	107,4	2364,0	120,0
2006	276,5	409,0	180,6	111,4	35,2	92,0	108,9	0,0	0,0	4,2	40,0	178,3	1436,1	107,2
2007	255,1	211,0	168,5	140,7	220,5	206,7	121,5	28,4	75,5	75,5	158,4	226,6	1888,4	89,0
2008	214,0	167,0	165,0	171,0	47,0	10,0	36,0	57,0	140,0	222,0	350,0	399,0	1978,0	61,0
2009	173,0	340,0	303,0	0,0	133,0	134,0	194,0	88,0	198,0	119,0	233,0	269,0	2184,0	68,0
2010	357,0	360,0	345,0	142,0	176,0	174,0	153,0	54,0	94,0	153,0	253,0	190,0	2451,0	56,0
2011	308,0	240,0	258,0	160,0	88,0	107,0	57,0	0,0	8,0	118,0	179,0	161,0	1684,0	58,0
2012	338,0	367,0	223,0	0,0	42,8	70,6	186,4	32,2	0,0	37,8	144,2	256,7	1698,7	64,0
max	561,4	409,0	379,5	208,0	314,0	206,7	227,9	119,0	203,0	222,0	350,0	399,0	2451,0	120,0
rerata	241,0	220,3	206,7	109,2	113,5	76,7	81,2	40,9	56,2	83,9	134,7	205,2	1569,4	73,8
min	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	95,2	365,8	43,0



Gambar 4.2.3 Trend Curah Hujan Total Pada Stasiun Hujan Metro (mm/thn)

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.2.4 Grafik Rerata Data Hujan Sta. 3 Dan Sta. 1,2

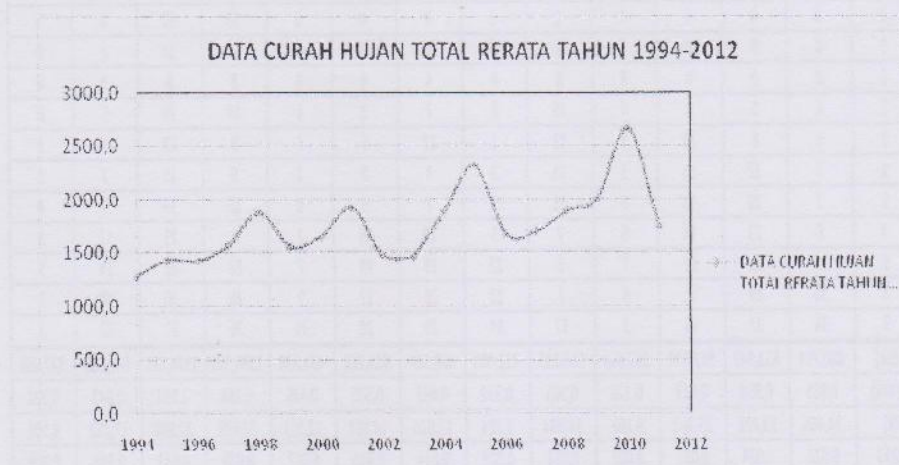
Tabel 4.2.5 Curah Hujan Total Rerata Tahun 1994 – 2012

1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1276,1	1427,4	1423,3	1577,0	1878,6	1560,3	1653,3	1922,8	1480,8	1466,1
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1466,1	1898,9	2324,7	1680,7	1704,5	1899,7	2016,3	2671,5	1750,2	1563,2

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4.2.4. Data Curah Hujan Rerata 10 Harian Pada 3 Stasiun Hujan Thn. 1994-2003

bulan	stasiun	tahun										R max (mm)	R rata-rata (mm)	R min (mm)
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003			
januari	1	104,7	112,8	126,9	85,3	120,3	91,7	75,3	68,2	143,7	143,7	143,7	105,3	65,3
	2	53,7	80,0	9,3	43,3	40,0	40,0	32,5	114,7	158,8	36,1	158,8	60,8	9,3
	3	187,1	67,0	89,3	53,0	0,0	98,5	49,7	154,7	0,0	44,3	187,1	70,2	0,0
februari	1	124,3	107,0	111,3	90,0	94,1	111,3	56,0	63,3	84,7	84,7	124,3	92,6	55,0
	2	35,6	79,7	9,0	64,0	43,7	43,7	101,0	60,0	66,8	40,0	101,0	54,3	9,0
	3	41,7	68,3	94,0	69,0	0,0	45,7	44,0	130,7	0,0	45,7	130,7	53,9	0,0
maret	1	131,0	135,0	75,7	45,7	164,0	93,3	78,3	38,3	102,3	102,3	164,0	96,6	38,3
	2	42,0	34,3	22,3	60,0	38,7	124,0	38,7	139,2	37,2	139,2	59,5	22,3	
	3	71,7	32,3	95,0	35,0	94,8	35,8	58,3	74,7	0,0	50,5	95,0	54,8	0,0
april	1	46,0	48,0	22,0	60,3	60,3	43,3	56,0	17,1	64,7	64,7	64,7	48,2	17,1
	2	0,0	18,7	76,5	82,3	31,7	31,7	56,5	19,7	92,5	74,3	92,5	48,4	0,0
	3	69,3	17,7	50,0	50,8	69,0	17,0	58,7	4,7	0,0	36,5	69,3	37,4	0,0
mei	1	8,3	30,7	11,3	101,0	89,0	41,3	0,0	64,3	64,3	64,3	101,0	47,5	0,0
	2	0,0	14,0	71,3	64,0	45,3	45,3	27,3	37,7	35,8	31,7	71,3	37,3	0,0
	3	19,0	18,7	36,3	92,0	104,7	6,7	13,7	48,7	0,0	24,2	104,7	36,4	0,0
juni	1	9,3	47,0	9,0	4,0	42,7	17,0	58,0	4,0	6,0	6,0	58,0	20,3	4,0
	2	0,0	35,7	12,0	63,0	30,0	30,0	39,7	21,0	9,2	6,3	63,0	24,7	0,0
	3	0,7	13,0	17,0	3,3	42,0	20,0	34,7	32,8	0,0	0,0	42,0	16,4	0,0
juli	1	0,0	61,0	3,7	5,3	46,3	40,7	32,3	29,3	67,0	67,0	67,0	35,3	0,0
	2	0,0	0,0	18,3	50,7	0,0	0,0	31,3	7,7	85,7	9,3	85,7	20,3	0,0
	3	0,0	6,0	8,0	2,7	15,7	15,0	26,7	10,7	38,2	6,0	38,2	12,9	0,0
agustus	1	0,0	4,0	34,3	0,0	58,3	21,7	15,0	16,0	8,3	8,3	58,3	16,6	0,0
	2	0,0	16,7	0,0	79,0	0,0	0,0	13,7	20,7	14,2	7,3	79,0	15,2	0,0
	3	0,0	15,7	26,0	0,0	23,0	10,7	24,3	39,7	0,0	8,6	39,7	14,8	0,0
september	1	0,7	19,3	61,3	0,0	20,7	8,7	16,3	53,7	4,7	4,7	61,3	19,0	0,0
	2	0,0	33,7	0,0	61,0	0,0	0,0	9,2	73,3	5,8	41,0	73,3	22,4	0,0
	3	0,0	0,0	67,7	0,0	14,0	5,0	3,0	31,5	0,0	18,3	67,7	14,0	0,0
oktober	1	0,3	14,2	42,3	0,0	17,3	71,3	46,7	49,0	4,0	4,0	71,3	24,9	0,0
	2	0,0	0,0	0,0	58,0	97,3	97,3	76,8	81,3	36,1	44,3	97,3	48,9	0,0
	3	5,3	19,0	28,3	0,0	13,0	38,3	67,3	30,2	0,0	11,7	67,3	21,3	0,0
november	1	18,0	91,7	37,0	13,0	57,7	0,0	33,0	92,0	52,3	52,3	92,0	44,7	0,0
	2	0,0	0,0	0,0	67,7	65,0	68,0	41,7	47,0	15,3	47,5	68,0	35,2	0,0
	3	35,0	48,0	46,0	9,8	29,7	13,0	36,3	44,0	41,9	24,4	48,0	32,7	9,8
desember	1	148,0	75,3	18,9	34,3	97,3	144,3	38,3	80,2	58,0	58,0	148,0	75,3	18,9
	2	0,0	0,0	49,7	68,0	176,7	176,7	95,3	95,3	39,5	75,5	176,7	77,7	0,0
	3	124,3	63,0	43,3	63,3	36,3	40,7	84,3	128,2	41,9	32,1	128,2	65,7	32,1
total		1276,1	1427,4	1423,3	1577,0	1878,6	1560,3	1653,3	1922,8	1480,8	1412,8	3377,3	1561,3	281,2



Gambar 4.2.5 Grafik Total Rerata Data Hujan Sta. 3 Dan Sta. 1,2 Thn. 1994-2012

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi pergeseran atau penurunan intensitas hujan mulai tahun 2003 – 2012, dan pada bab ini dibahas sebelum perubahan cuaca antara lain dengan menggunakan data tahun 1994 – 2003 yang mana fluktuasi curah hujan masih cenderung stabil.

4.3. Debit Yang Tersedia Dibendung

Air yang tersedia diartikan sebagai air yang bisa dimanfaatkan untuk keperluan

bercocok tanam didaerah irigasi Adipuro. Sesuai dengan prosedur perhitungan, air yang tersedia ada beberapa macam sumber:

1. Air hujan yang turun langsung diareal sawah yang bersangkutan.
2. Air yang berasal dari DAM Argoguruh. Untuk menentukan besarnya air yang berasal digunakan analisa debit andalan.
3. Limpasan yang jatuh ke dalam sungai sehingga dapat mempengaruhi jumlah debit yang akan diambil sebagai data.

Tabel.4.3.1. Trend Data Debit Rerata Dalam Liter/Detik Tahun 1994-2003

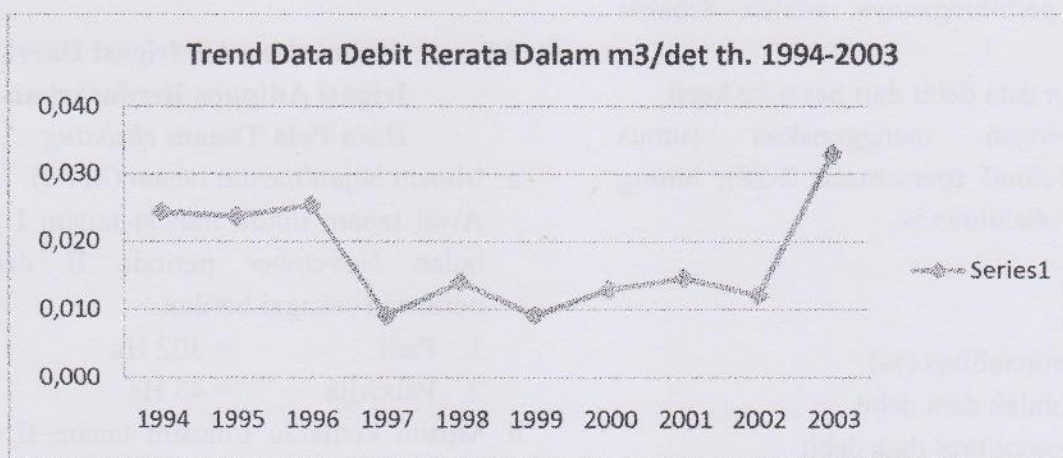
Bulan	Periode	Tahun										R max (mm)	R rata-rata (mm)	R min (mm)
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003			
Januari	1	51	41	42	28	7	16	31	26	33	12	51	29	7
	2	47	49	43	20	12	17	30	27	28	8	49	28	8
	3	50	43	53	11	21	20	36	30	34	21	53	32	11
Februari	1	47	37	55	5	26	15	31	28	22	64	64	33	5
	2	48	36	52	7	22	18	20	29	23	196	196	45	7
	3	36	28	41	4	15	17	22	24	14	68	68	27	4
Maret	1	40	26	49	14	27	21	14	23	21	34	49	27	14
	2	31	27	48	13	26	21	12	19	24	49	49	27	12
	3	42	29	53	12	27	17	23	18	24	45	53	29	12
April	1	42	30	46	13	23	10	14	26	24	20	46	25	10
	2	42	36	43	15	24	6	19	22	20	24	43	25	6
	3	40	38	41	12	20	5	16	14	20	33	41	24	5
Mei	1	36	38	37	18	22	10	8	10	19	148	148	35	8
	2	36	32	24	15	24	10	7	12	19	110	110	29	7
	3	38	32	30	18	20	9	8	22	9	12	38	20	8
Juni	1	30	27	29	9	20	4	5	18	8	24	30	17	4
	2	27	29	26	14	19	5	4	17	7	22	29	17	4
	3	21	28	17	11	12	4	8	11	8	25	28	15	4
Juli	1	15	26	17	9	13	9	10	8	9	18	26	13	8
	2	13	24	14	7	9	7	5	10	12	19	24	12	5
	3	10	16	13	6	10	6	8	10	5	20	20	10	5
Agustus	1	8	10	10	5	9	4	7	8	3	11	11	7	3
	2	7	9	8	5	5	8	3	5	2	11	11	6	2
	3	5	9	5	4	0	3	3	4	0	13	13	5	0
September	1	0	0	2	4	2	5	0	0	0	3	5	2	0
	2	0	0	2	4	2	5	0	0	0	32	32	4	0
	3	0	0	0	3	1	5	0	0	0	14	14	2	0
Oktober	1	6	0	0	3	8	0	4	4	0	8	8	3	0
	2	8	5	5	4	10	0	7	3	1	10	10	5	0
	3	5	8	13	4	12	1	10	5	1	9	13	7	1
November	1	7	12	15	3	11	3	3	8	1	9	15	7	1
	2	7	19	18	4	11	4	7	9	6	10	19	9	4
	3	8	23	16	5	7	5	19	15	7	8	23	11	5
Desember	1	15	21	13	7	5	12	19	18	7	22	22	14	5
	2	30	29	15	8	7	13	28	17	9	26	30	18	7
	3	36	37	18	3	17	14	25	28	16	26	37	22	3
Tahunan (lt/dtk)		880,754	853,947	913,044	327,669	505,210	332,065	468,584	525,262	435,838	1184,321	1184,321	642,669	327,669
Tahunan (m3/dtk)		0,881	0,854	0,913	0,328	0,505	0,332	0,469	0,525	0,436	1,184	1,184	0,643	0,328
Rerata (lt/dtk)		24,465	23,721	25,362	9,102	14,034	9,224	13,016	14,591	12,107	32,898	32,898	17,852	9,102
Rerata (m3/dtk)		0,024	0,024	0,025	0,009	0,014	0,009	0,013	0,015	0,012	0,033	0,033	0,018	0,009

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel. 4.3.2. Trend Data Debit Rerata Dalam m³/Detik Tahun 1994-2003

Bulan	Periode	Tahun									
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Januari	1	0,051	0,041	0,042	0,028	0,007	0,016	0,031	0,026	0,033	0,012
	2	0,047	0,049	0,043	0,020	0,012	0,017	0,030	0,027	0,028	0,008
	3	0,050	0,043	0,053	0,011	0,021	0,020	0,036	0,030	0,034	0,021
Februari	1	0,047	0,037	0,055	0,005	0,026	0,015	0,031	0,028	0,022	0,064
	2	0,048	0,036	0,052	0,007	0,022	0,018	0,020	0,029	0,023	0,196
	3	0,036	0,028	0,041	0,004	0,015	0,017	0,022	0,024	0,014	0,068
Maret	1	0,040	0,026	0,049	0,014	0,027	0,021	0,014	0,023	0,021	0,034
	2	0,031	0,027	0,048	0,013	0,026	0,021	0,012	0,019	0,024	0,049
	3	0,042	0,029	0,053	0,012	0,027	0,017	0,023	0,018	0,024	0,045
April	1	0,042	0,030	0,046	0,013	0,023	0,010	0,014	0,026	0,024	0,020
	2	0,042	0,036	0,043	0,015	0,024	0,006	0,019	0,022	0,020	0,024
	3	0,040	0,038	0,041	0,012	0,020	0,005	0,016	0,014	0,020	0,033
Mei	1	0,036	0,038	0,037	0,018	0,022	0,010	0,008	0,010	0,019	0,148
	2	0,036	0,032	0,024	0,015	0,024	0,010	0,007	0,012	0,019	0,110
	3	0,038	0,032	0,030	0,018	0,020	0,009	0,008	0,022	0,009	0,012
Juni	1	0,030	0,027	0,029	0,009	0,020	0,004	0,005	0,018	0,008	0,024
	2	0,027	0,029	0,026	0,014	0,019	0,005	0,004	0,017	0,007	0,022
	3	0,021	0,028	0,017	0,011	0,012	0,004	0,008	0,011	0,008	0,025
Juli	1	0,015	0,026	0,017	0,009	0,013	0,009	0,010	0,008	0,009	0,018
	2	0,013	0,024	0,014	0,007	0,009	0,007	0,005	0,010	0,012	0,019
	3	0,010	0,016	0,013	0,006	0,010	0,006	0,008	0,010	0,005	0,020
Agustus	1	0,008	0,010	0,010	0,005	0,009	0,004	0,007	0,008	0,003	0,011
	2	0,007	0,009	0,008	0,005	0,005	0,008	0,003	0,005	0,002	0,011
	3	0,005	0,009	0,005	0,004	0,000	0,005	0,003	0,004	0,000	0,013
September	1	0,000	0,000	0,002	0,004	0,002	0,005	0,000	0,000	0,000	0,003
	2	0,000	0,000	0,002	0,004	0,002	0,005	0,000	0,000	0,000	0,032
	3	0,000	0,000	0,000	0,003	0,001	0,005	0,000	0,000	0,000	0,014
Oktober	1	0,006	0,000	0,000	0,003	0,008	0,000	0,004	0,004	0,000	0,008
	2	0,008	0,005	0,005	0,004	0,010	0,000	0,007	0,003	0,001	0,010
	3	0,005	0,008	0,013	0,004	0,012	0,001	0,010	0,005	0,001	0,009
November	1	0,007	0,012	0,015	0,003	0,011	0,003	0,003	0,008	0,001	0,009
	2	0,007	0,019	0,018	0,004	0,011	0,004	0,007	0,009	0,006	0,010
	3	0,008	0,023	0,016	0,005	0,007	0,005	0,019	0,015	0,007	0,008
Desember	1	0,015	0,021	0,013	0,007	0,005	0,012	0,019	0,018	0,007	0,022
	2	0,030	0,029	0,015	0,008	0,007	0,013	0,028	0,017	0,009	0,026
	3	0,036	0,037	0,018	0,003	0,017	0,014	0,025	0,028	0,016	0,026
Rerata		0,024	0,024	0,025	0,009	0,014	0,009	0,013	0,015	0,012	0,033

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar.4.3.1. Data Debit Rerata Dalam m³/Detik Tahun 1994-2003

Air yang tersedia selalu berubah-ubah setiap waktu, karena itu perlu ditentukan besarnya air yang tersedia yang bisa dihadapkan pasti dapat digunakan sebagai dasar perencanaan dalam menyusun rencana tata tanam. Dalam kenyataannya air yang tersedia dan yang diperhitungkan tidaklah sama, bisa kelebihan atau kekurangan. Namun dengan perencanaan yang baik kelebihan ataupun kekurangannya tidaklah terlalu besar sehingga antara air yang tersedia dengan air yang dibutuhkan menjadi seimbang.

Debit yang tersedia dibendung diartikan sebagai debit yang diharapkan tersedia dibendung yang bisa disadap oleh pintu pengambilan. Untuk perhitungannya digunakan analisis debit andalan metode *basic year* dengan keandalan 80%. Untuk menganalisis debit andalan digunakan data debit pengamatan terakhir di *intake* bendung Adipuro selama periode 10 tahun. Sebagai catatan jika dilakukan analisis untuk keperluan pengoperasian sebaiknya digunakan debit riil mengingat data debit yang direkan adalah debit di *intake*.

Prosedur perhitungannya adalah sebagai berikut:

1. Urutkan data debit dari besar ke kecil.
2. Dengan menggunakan rumus Weibull (persamaan 2-28), hitung probabilitas %.

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

dengan :

P = probabilitas (%)

n = jumlah data debit

m = nomor urut data debit

4.4. Analisa Perbandingan Debit Air (Neraca Air)

Perhitungan perbandingan debit air dilakukan untuk mengecek apakah air yang tersedia sudah cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi yang ada pada petak-petak sawah. Dalam perhitungan

neraca air, kebutuhan pengambilan yang dihasilkan untuk pola tanam yang dipakai akan di bandingkan dengan debit andalan untuk tiap periode 10 harian dan luas daerah yang diairi. Apabila debit melimpah, maka sistem pemberian airnya akan menerus. Namun apabila debit tidak melimpah dan kadang-kadang terjadi kekurangan debit maka ada tiga pilihan yang bisa dipertimbangkan, yaitu:

- a. Luas daerah irigasi dikurangi
- b. Pada bagian-bagian tertentu dari daerah yang diairi (luas maksimum daerah layanan tidak akan diairi)
- c. Melakukan modifikasi dalam pola tata tanam
- d. Dapat diadakan perubahan dalam pemilihan tanaman atau tanggal tanam untuk mengurangi kebutuhan air irigasi disawah, agar ada kemungkinan untuk mengairi areal yang lebih luas dengan debit yang tersedia.
- e. Rotasi teknis atau golongan
- f. Karena terjadi kekurangan debit sungai maka rotasi teknis atau golongan dapat dilakukan, hal ini dilakukan untuk mengurangi kebutuhan puncak.

4.5. Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Adipuro Berdasarkan Data Pola Tanam *eksisting*

- a. Musim hujan/musim tanam (MT I)
Awal tanam untuk musim tanam I pada bulan November periode II dengan perincian sebagai berikut:
 1. Padi = 302 Ha
 2. Palawija = 45 Ha
- b. Musim kemarau I/musim tanam II (MT II)
Awal tanam untuk musim tanam II pada bulan Maret periode I dengan perincian sebagai berikut:
 1. Padi = 247 Ha
 2. Palawija = 100 Ha
 Pola tanam *eksisting* untuk daerah irigasi Adipuro adalah padi/palawija

Berdasarkan pola tanam diatas dapat diketahui kebutuhan air irigasi dipintu pengambilan tiap periode nya. Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi pada daerah irigasi Adipuro berdasarkan pola tanam *eksisting* dapat dilihat pada tabel 4.1.1.

4.6. Analisis Model Matematika

Berdasarkan hasil pada pembahasan sebelumnya, maka susunan model matematika metode linier untuk mendapatkan total keuntungan selama 2 musim tanam dan keuntungan tiap musim tanam adalah sebagai berikut:

1. Fungsi tujuan :

$$Z = 9.320.000.X1 + 3.175.000.X2$$

Fungsi pembatas :

a. Ketersediaan air :

$$MT I : 1319,74 \text{ m}^3/\text{ha}. X1 + 13,5 \text{ m}^3/\text{ha}.$$

$$X2 < 309.000 \text{ m}^3$$

$$MT II: 1044,81 \text{ m}^3/\text{ha}. X1 + 30$$

$$\text{m}^3/\text{ha}. X2 < 234.000 \text{ m}^3$$

b. Luas Lahan :

$$X1 + X2 < 347$$

$$X1 \leq 247 ; X2 \leq 100$$

dan

$$X1, X2 \geq 0$$

Keterangan:

X1 = Luas Lahan Untuk Masa Tanam I

X2 = Luas Lahan Untuk Masa Tanam II

Z = fungsi tujuan

Tabel 4.6.1. Analisa Keuntungan Tiap Jenis Tanaman

Komponen	Padi	Palawija
Hasil Produksi (ton/ha)	7,000	3,500
Harga Jual (Rp/kg)	1700	1300
Total (Rp/ton)	11.900.000	4.550.000
Biaya Prod (Rp/ton)	2.580.000	1.375.000
Manfaat (Rp/ton)	9.320.000	3.175.000

Sumber: Hasil Perhitungan

2. Fungsi kendala

Dalam suatu analisis optimasi, sumber daya yang akan dianalisis harus dalam keadaan

terbatas. Keterbatasan sumber daya tersebut dinamakan sebagai syarat ikatan atau kendala. Fungsi kendala ini merupakan persamaan yang membatasi kegunaan utama dan bentuk fungsi kendala ini adalah besar debit dan luas lahan. Persamaan fungsi kendala yaitu:

a. Volume air yang tersedia adalah sebagai berikut:

Bulan	periode	Q. Andalan 80 %		
		(m ³ /dik)	MT I	MT II
Januari	1	0,064	0,027	
	2	0,062	0,027	
	3	0,066	0,027	
Februari	1	0,080	0,013	
	2	0,246	0,013	
	3	0,086	0,013	
Maret	1	0,062		0,034
	2	0,061		0,034
	3	0,066		0,034
April	1	0,057		0,015
	2	0,054		0,015
	3	0,051		0,015
Mei	1	0,185		0,015
	2	0,138		0,015
	3	0,047		0,015
Juni	1	0,097		0,014
	2	0,036		0,014
	3	0,035		0,014
Juli	1	0,033		
	2	0,029		
	3	0,025		
Agustus	1	0,014		
	2	0,014		
	3	0,017		
September	1	0,006		
	2	0,040		
	3	0,018		
Oktober	1	0,010		
	2	0,013		
	3	0,017		
November	1	0,109	0,036	
	2	0,102	0,036	
	3	0,104	0,036	
Desember	1	0,097	0,027	
	2	0,097	0,027	
	3	0,082	0,027	
Jumlah			0,309	0,234

Sumber : Hasil Perhitungan

No	Debit Andalan Di Adipuro	Vol. Air x 10 ⁶ (m ³)	
		Musim tanam	
		I	II
1	Debit Air (Q andalan 80%)	0,309	0,234

b. Kebutuhan air irigasi adalah sebagai berikut:

No	Pola Tanam Di Adipuro	Musim Tanam	Kebutuhan Air Irigasi (m ³ /ha)	
			Padi	Palawija
I	PTT	I	1319,74	13,5
		II	1044,81	30

Berikut adalah luasan lahan di Adipuro yang sebelum sebelum perubahan cuaca,

mempunyai keuntungan per tahun sebagai berikut:

Daerah Irigasi	Musim Tanam	Jenis Tanaman	Luas Tanam (ha)	Keuntungan PTT (Rp)
Daerah Irigasi Di Adipuro	I	Padi	302	2.957.515.000
		Palawija	45	
	II	Padi	247	2.619.540.000
		Palawija	100	

Sumber Hasil Perhitungan

VI PENUTUP

Kesimpulan

Studi pengaruh perubahan cuaca pada pola tanam di daerah Irigasi Adipuro ini dimaksudkan untuk mendapatkan keuntungan maksimum hasil produksi yang ada dengan menggunakan debit air irigasi yang tersedia pada *intake*.

Dengan ditunjang data-data yang telah disiapkan, berdasarkan analisis yang telah dijabarkan dibagian depan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sebelum perubahan cuaca terjadi curah hujan andalan pada tahun 1999 dengan curah hujan efektif padi 21,91 mm palawija 15,65 mm
 Sesudah perubahan cuaca terjadi curah hujan andalan pada tahun 2004 dengan curah hujan efektif padi 26,65 mm palawija 19,04 mm
- Besar debit andalan yang ada di daerah Irigasi Adipuro sebelum perubahan cuaca adalah sebagai berikut:
 - Debit air (Q andalan 80%): 0,309m³/dt, musim tanam 1
 - Debit air (Q andalan 80%): 0,234m³/dt, musim tanam 2
 Besar debit andalan yang ada di daerah Irigasi Adipuro setelah perubahan cuaca adalah sebagai berikut:
 - Debit air (Q andalan 80%): 0,438 m³/dt, musim tanam 1
 - Debit air (Q andalan 80%): 0,390 m³/dt, musim tanam 2

- Berdasarkan perhitungan kebutuhan air irigasi dengan menggunakan neraca air untuk masing-masing dua pola tanam dalam debit air yang tersedia, dapat diketahui nilai kebutuhan air irigasi yang memiliki debit atau volume kekurangan terkecil. Dan setelah dianalisis, ternyata terjadi pengaruh pada hasil keuntungan atau *benefit* yang diperoleh.
- Untuk luas tanam mempunyai keuntungan maksimum dalam tiap periode tanam dengan pola tanam untuk masing-masing kondisi debit adalah sebagai berikut:

Tabel 5.1. Luas Tanaman Dan Benefit Yang Diperoleh Sebelum Perubahan Cuaca

Daerah Irigasi	Musim Tanam	Jenis Tanaman	Luas Tanam (Ha)
Daerah Irigasi Di Adipuro	I	Padi	302
		Palawija	45
	II	Padi	247
		Palawija	100
Daerah Irigasi Di Adipuro	I	Rp 2.957.515.000	
	II	Rp 2.619.540.000	
Keuntungan Per Tahun			Rp 5.577.055.000

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 5.2. Luas Tanaman Dan Benefit Yang Diperoleh Setelah Perubahan Cuaca

Daerah Irigasi	Musim Tanam	Jenis Tanaman	Luas Tanam (Ha)
Daerah Irigasi Di Adipuro	I	Padi	320
		Palawija	27
	II	Padi	223
		Palawija	124
Daerah Irigasi Di Adipuro	I	Rp 4.116.150.000	
	II	Rp 3.420.660.000	
Keuntungan Per Tahun			Rp 7.536.810.000

Sumber: Hasil Perhitungan

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. *Standar perencanaan irigasi (kriteria perencanaan 01)*. Bandung: CV galang persada
- Anonim. 1995. *Pedoman operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi edisi II*. Direktorat jendral pengairan: departemen pekerjaan umum
- Anonim. 1997. *Pedoman operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi edisi IV*. Direktorat jendral pengairan: departemen pekerjaan umum
- Asri, Marwan dan Hidayat. 1984. *Linier programing*. Yogyakarta: BPF Ehttp://www.solver.com/pricemu.htm
- Montarcih, lily. 2009. *Hidrologi Teknik Sumberdaya Air-1*. Malang: CV Citra
- Montarcih, lily dan Soetopo, Widandi 2009. *Pengantar Menejemen Teknik Sumber Daya Air..* Malang: CV Citra
- Soemarto,C.D. 1986. *Hidrologi Teknik Edisi II*. Surabaya: Usaha Nasional
- Sosrodarsono, S dan Takeda, K. 1978. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Subarkah, Iman.1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma
- Suhardjono.1994. *Kebutuhan Air Tanaman*. Malang: Institut Tekno^logi Nasional
- Universitas Muhammadiyah Metro. 2007. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah (Penelitian, Artikel, dan Makalah)*. Lampung