

EVALUASI NERACA AIR DI KEDUNGWARU GUNA MENINGKATKAN INTENSITAS TANAM

SUIS OGESWARTOMAL¹, SRI SANGKAWATI², PRANOTO, S,A³

Program Magister Teknik Sipil- Universitas Diponegoro^{1,2},

Politeknik Pekerjaan Umum-Politeknik Pekerjaan Umum Semarang³

Email: suisogeswartomal@students.undip.ac.id¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v6i1.3237>

Abstract: *At planting time I (MT-I) Kedungwaru Irrigation Area experienced a shortage of water for land cultivation. Land cultivation in existing conditions is also carried out less optimal. Research aims to evaluate water balance and create an alternative shifting planting schedule so planting intensity is increases. Research result of existing conditions shows that water availability has a deficit, so that planting intensity is 179,02 % and planting area is 777,77 ha. Then it changed the alternative by shifting the beginning of planting season. Alternative water balance result of 1, 3, and 4 in MT-I land cultivation are unable to provide required water needs. While alternative 2, 5 and 6 shows that reliability during land cultivation are able to provide water needs. From all alternatives, MT-I and MT-II obtained planting intensity reached 100%. In MT-III, planting area has changed where availability of water is in deficit. Making planting schedule alternative by only shifting the beginning of planting season like this is not really effective. It is happen as the obtained planting intensity is not optimum yet. It will be better if shifting schedules is made accompanied by optimization analysis to obtain planting intensity and optimum profit for farmer.*

Keywords: *water needs, water availability, water balance, DI. Kedungwaru*

Abstrak: Pada Masa Tanam I (MT-I) Daerah Irigasi Kedungwaru mengalami kekurangan kebutuhan air untuk pengolahan lahan. Pengolahan lahan pada kondisi eksistingpun dilakukan dengan kurang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi neraca air dan membuat alternatif jadwal tanam sehingga intensitas tanam bertambah. Hasil analisa kondisi eksisting menunjukan bahwa ketersediaan air mengalami defisit atau kekurangan air, sehingga intensitas tanam sebesar 179,02% dari 300% yang direncanakan dan luas tanam seluas 777,77 ha dari 1.303,35 ha luas DI.Kedungwaru. Sehingga direncanakan perubahan alternatif berupa jadwal awal musim tanam. Neraca air alternatif 1, 3, dan 4 dalam pengolahan lahan MT-I tidak mampu untuk melayani kebutuhan air yang dibutuhkan. Sedangkan untuk alternatif 2, 5, dan 6 keandalan pada masa pengolahan lahan sudah mampu untuk memenuhi kebutuhan air. Dari keseluruhan alternatif untuk MT-I dan MT-II didapatkan intensitas tanam mencapai 100%. Pada masa MT-III luas tanam mengalami perubahan dimana ketersediaan air yang defisit. Pembuatan alternatif jadwal tanam dengan hanya menggeser awal tanam seperti ini masih kurang efektif. Alangkah baiknya jika disertai dengan analisis optimasi untuk memperoleh intensitas tanam dan keuntungan yang optimum bagi para petani.

Kata kunci: kebutuhan air, ketersediaan air, neraca air, DI. Kedungwaru

A. Pendahuluan

Neraca air didefinisikan sebagai selisih antara jumlah air yang diterima oleh tanaman dengan air yang dibutuhkan untuk penyiapan lahan dan pertumbuhan. Air yang diterima oleh tanaman dalam hal ini berkaitan dengan ketersediaan air yang ada di bendung. Oleh karena itu, analisis neraca air dilakukan berdasarkan data fluktuasi ketersediaan air, kebutuhan air dan pemanfaatan suplai air. Hasil dari analisis neraca air adalah kondisi surplus atau defisit untuk

suatu rentang waktu tertentu pada suatu daerah irigasi. Jika ternyata ditemukan kondisi pemenuhan air defisit, maka diperlukan proses optimasi neraca air atau pengaturan jadwal tanam.

Penelitian terkait analisis neraca air di daerah irigasi telah dilakukan di DI. Cimandiri yang menunjukkan bahwa kebutuhan air irigasi sesuai jadwal dan pola tanam eksisting mengalami status defisit. Dengan pergeseran jadwal tanam, maka status neraca air menunjukkan kondisi surplus. Perubahan jadwal tana mini telah diterapkan di DI. Cimandiri (Sofia, DA 2019). Penelitian lain dilakukan oleh Djufry. F (2012) dengan membuat pemodelan neraca air untuk pendugaan surplus dan defisit air sebagai antisipasi kekeringan di Kabupaten Merauke Provinsi Papua. Hasil analisis neraca air tanah dipetakan dengan menggunakan sistem informasi geografis (SIG) sehingga dapat diketahui wilayah kecamatan yang mengalami periode defisit air maupun yang mengalami periode surplus air yang panjang. Mas Mera dan Hendra (2016) melakukan penelitian kesimbangan neraca air dilakukan dengan modifikasi awal musim tanam dan optimasi pemakaian air dan lahan DI Batang Lampasi Kabupaten Lima puluh Kota. Modifikasi dan optimasi ini dapat meningkatkan efesiensi saluran primer, sekunder dan tersier sebesar 64% dan luas area irigasi menjadi 1500 Ha. Volume debit andalan sungai terbesar adalah Januari II sebesar 1.203.392 m³ dan Januari I sebesar 1.188.241 m³, sehingga keduanya dipakai sebagai awal musim tanam.

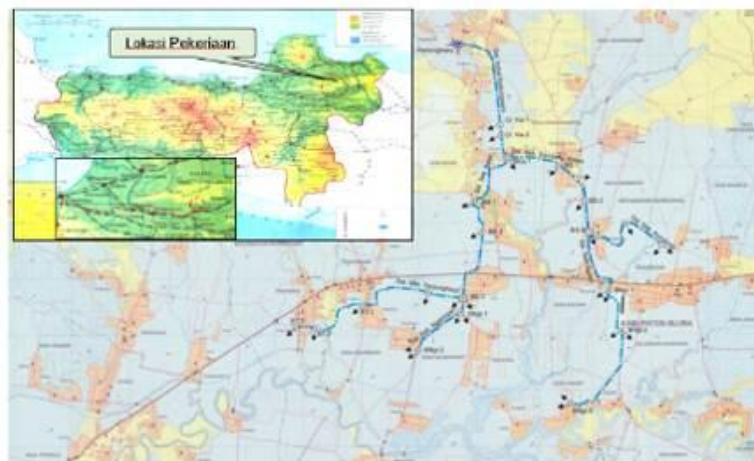
Neraca air pada DI. Kedungwaru menunjukkan kondisi defisit dimana luas tanam dan produksi tanam untuk beberapa tahun terakhir ini mengalami pengurangan dibandingkan dari tahun sebelumnya. Neraca air yang defisit ini mengakibatkan intensitas tanam mengalami penurunan dan bergesernya jadwal tanam yang telah direncanakan. Dari permasalahan tersebut dapat dianalisa bahwa neraca air DI. Kedungwaru memiliki kecenderungan kekurangan air sehingga diperlukan penelitian neraca air lebih lanjut.

Penelitian ini bertujuan mengetahui neraca air yang tersedia dan jumlah air yang dibutuhkan tanaman di DI. Kedungwaru. Selain itu juga untuk menentukan jadwal tanam yang paling sesuai guna meningkatkan itensitas tanam khususnya di Daerah Irigasi (DI) Kedungwaru.

B. Metodologi Penelitian

1. Lokasi Penelitian

D.I. Kedungwaru terletak di dua wilayah yaitu Kecamatan Kunduran, Kabupaten Blora terletak antara dan Kecamatan Wirosari, Kabupaten Grobogan, secara geografi Kecamatan Kunduran terletak antara 6°5'28.00"-7°2'48.00"LS dan 111°0'16.00"-111°3'38.00"BT, sedangkan Kecamatan Wirosari terletak antara 6°55'-7°16"LS dan 110°32'-111°15'BT. Lokasi DI. Kedungwaru ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi DI. Kedungwaru

Sumber air untuk D.I. Kedungwaru berasal dari Sungai Kedungwaru. Sungai Kedungwaru yang diambil melalui Bendung Kedungwaru. Sungai Kedungwaru terdiri dari beberapa anak sungai, antara lain Sungai Penjalin, Sungai Sambeng, Sungai Ngumbul, dan Sungai Tempur Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut ini.

- Pengumpulan data, data sekunder berupa data hidrologi, data klimatologi, pola dan jadwal tanam eksisting serta luas lahan potensial.
- Perhitungan satuan kebutuhan air irigasi, pada tahap ini dilakukan perhitungan satuan air irigasi yang dibutuhkan berdasarkan pola jenis tanaman serta jadwal tanam.
- Menghitung ketersediaan air, berdasarkan data debit terukur di Sungai Kedungwaru.
- Simulasi jadwal tanam, dan luas tanam.

2. Analisis Data

Ketersediaan Air Irigasi.

Ketersediaan air pada suatu irigasi umumnya dinyatakan dalam debit andalan, yaitu debit sungai dengan probabilitas terlampaui sebesar 80% (Q80). Jika data debit tidak tersedia, maka dapat digunakan simulasi hujan-aliran salah satunya dengan menggunakan Metode Mock untuk mengestimasi nilai debit rerata setengah bulanan. Data debit untuk Sungai Kedungwaru dapat dikatakan cukup panjang dan memadai, yaitu dari tahun Tahun 2004-2019. Oleh karena itu, penentuan debit andalan Q80 didasarkan pada data debit historis sungai. Dalam menentukan besarnya debit andalan 80% digunakan rumus probabilitas dengan Metode Weibull, dengan rumus

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

dengan:

- P = peluang (%),
 m = nomor urut data,
 n = jumlah data.

Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air adalah jumlah air yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh secara normal. Untuk tumbuh secara normal tersebut menyangkut kebutuhan untuk pembasahan tanah, pengolahan tanah, pertumbuhan tanaman dan pematangan butir. Disamping dipengaruhi pula oleh jenis tanaman, periode pertumbuhan, sifat tanah, keadaan iklim dan keadaan topografi. Perhitungan angka kebutuhan air untuk irigasi adalah (1) Menentukan pola tanam, rencana tanam dan intensitas tanam, dan (2) menentukan dimensi saluran pembawa dan bangunan pengambilannya.

Kebutuhan air tanam untuk irigasi tergantung pada besarnya kebutuhan air untuk pengolahan tanah dan penjemuran, nilai consumptive use (kebutuhan masa pertumbuhan), perkolasi, genangan hujan effective dan besarnya kehilangan air selama penyaluran (effisiensi irigasi). Untuk tanaman palawija masih harus tergantung dari faktor tampungan air hujan yang tergantung dari jenis tanamannya dan dalamnya akar. Secara garis besar kebutuhan air irigasi ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- Penyiapan lahan (LP)

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan ini menentukan kebutuhan maksimum air irigasi. Persamaan perhitungan kebutuhan irigasi selama penyiapan lahan yang dinyatakan sebagai berikut:

$$IR = \frac{M \cdot e^k}{e^k - 1} \dots \dots \dots (2)$$

$$k = \frac{M \cdot T}{S} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

IR : Satuan kebutuhan air untuk pengolahan tanah, (mm/hari).

M : Kebutuhan tertinggi, Evaporasi + Perkolasi (Eo + P), (mm/hari).

T : Lama waktu pengolahan tanah, dari pengaliran pertama sampai dengan menanam (hari).

S : Jumlah kebutuhan air untuk penjenjuran tanah dan penyetabilan lapisan air (mm).

e : Bilangan logaritma alam = 2,71

b. Penggunaan *consumptive* (Etc).

Penggunaan konsumtif air oleh tanaman diperkirakan berdasarkan metode prakiran empiris dengan menggunakan data iklim dan koefisien tanaman pada tahap pertumbuhan. Penggunaan konsumtif dihitung secara setengah bulanan dengan rumus sebagai berikut :

$$Etc = Kc \times Eto \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

Etc : evapotranspirasi tanaman (mm/hari)

Eto : evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)

Kc : koefisien tanaman

c. Perkolasi dan rembesan (P)

Perkolasi adalah kehilangan air di petak sawah karena meresap ke bawah atau meresap ke samping

d. Penggantian lapisan air (untuk padi) (WLR)

Setelah pemupukan, usahakan untuk menjadwalkan dan mengganti lapisan air menurut kebutuhan. Jika tidak ada penjadwalan semacam itu, dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama ½ bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.

e. Curah hujan effective (Re)

Besarnya curah hujan yang terjadi dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air, sehingga dapat memperkecil debit yang diperlukan dari pintu pengambilan. Dari masing-masing data curah hujan tersebut di atas dicari hujan 1/5 kering dengan rumus :

$$X_t = \bar{x} + k \cdot Sd \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

\bar{x} = Curah hujan bulanan rata-rata (mm)

k = Faktor frekwensi (- 0,842 untuk 20 % kering)

SD = Penyimpangan standar (deviasi standar)

X_t = Besarnya curah hujan pada periode ulang tertentu

Untuk pengambilan dari bendung atau intake direkomendasikan sebagai berikut :

- 70 % dari hujan bulanan dengan 20 % kering, selama 30 hari. Terbagi dalam Effisiensi Irigasi 15 hari pertama sebesar 70 % dan 15 hari kedua sebesar 70 %.
- 40 % dari hujan bulanan dengan 20 % kering, selama masa pertumbuhan dengan 40 % pada saat pertumbuhan terakhir (masa panen).

f. Efisiensi irigasi adalah perbandingan air yang dipakai dan air yang disadap, dinyatakan dalam persen. Pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Efisiensi Irigasi

No	Kehilangan Air	Bobot (%)
1	Kehilangan air di tersier	15%-25%
2	Kehilangan air di sekunder	10%-20%
3	Kehilangan air di primer	5%-15%

Analisis Neraca Air (*Water Balance*)

Dari analisa Neraca Air (*Water Balance*) jaringan irigasi Kedungwaru, dengan kajian dari kebutuhan air irigasi hasil dari pola dan kalender tanam dibandingkan debit andalan/ketersediaan air dari sungai serta pemberian secara aktual dilapangan.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Ketersediaan air Eksisting

Ketersediaan air pada Di. Kedungwaru diperoleh dari data debit yang berada di Bendung Kedungwaru dari Tahun 2004 s/d 2019. Perhitungan debit andalan dengan menggunakan rumus probabilitas dengan *Metode Weibull* ditampilkan pada Tabel 2 dan Gambar 1. Ketersediaan air di hulu Bendung Kedungwaru, pada bulan April dan September sangat kecil yang dapat dilihat dari debit minimum berada pada periode September ke-I dan II, yaitu 0,056 m³/detik. Namun terdapat juga debit yang cukup besar, dengan debit air maksimal adalah pada periode April ke –I sebesar 3,420 m³/detik.

Tabel 2. Perhitungan Debit Andalan di Bendung Kedungwaru

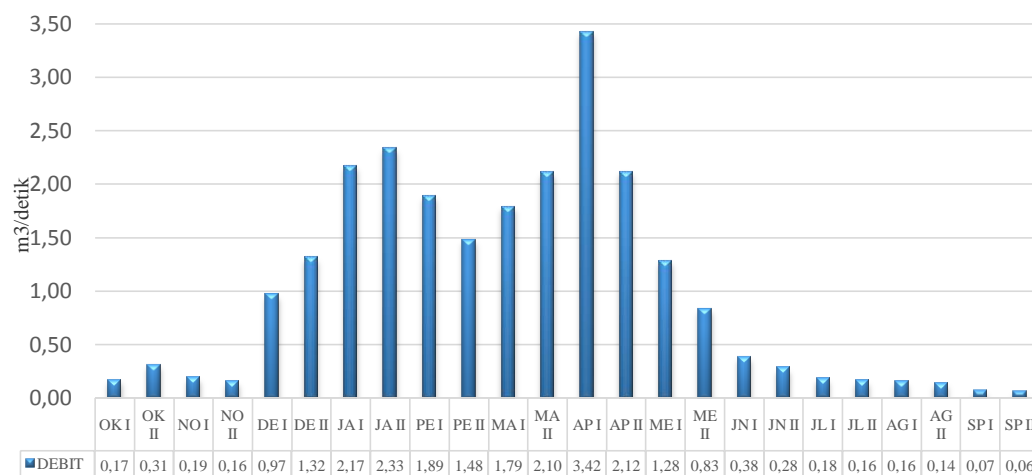
DI/ BD G	No.	DEBIT PERIODISASI (L/Det)											
		OKTOBER		NOPEMBE R		DESEMBE R		JANUARI		PEBRUARI		MARET	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
BD. Kedung waru	1	1,96 6	4,05 4	4,73 4	6,61 5	7,59 8	8,33 2	10,2 58	9,86 1	12,2 98	9,80 0	9,20 8	7,82 3
	2	1,18 5	2,93 0	4,67 4	6,38 7	7,19 5	6,22 0	8,81 0	5,72 6	7,90 7	8,67 5	9,20 0	7,81 0
	3	1,03 6	0,30 9	3,65 0	4,33 6	7,08 7	5,09 6	7,82 4	5,19 9	6,65 9	8,20 4	7,91 8	6,66 7
	4	0,80 8	0,73 4	2,98 8	3,72 6	3,18 0	5,09 4	7,81 8	5,17 5	6,65 0	6,06 2	6,23 1	6,58 9
	5	0,53 3	0,78 0	2,64 8	3,59 8	2,61 1	4,83 9	7,49 8	5,07 0	6,23 0	5,83 0	5,79 2	6,55 4
	6	0,46 2	0,19 0	1,92 7	2,90 0	2,48 6	4,22 9	6,50 6	4,72 5	5,74 9	4,94 4	4,11 0	5,45 4
	7	0,38 2	0,38 9	0,92 8	2,67 6	2,10 0	4,20 0	4,67 3	4,47 0	5,71 1	4,85 6	3,59 9	4,28 8
	8	0,27 4	0,52 9	0,77 0	2,56 0	2,08 5	2,20 0	4,67 0	4,17 0	5,06 9	4,24 2	3,53 0	3,24 5
	9	0,25	0,25	0,53	1,28	1,56	1,92	3,71	3,92	4,57	4,22	3,40	2,88

		0	0	8	7	4	2	6	5	9	0	9	8
	1	0,23	0,31	0,43	0,95	1,47	1,65	3,51	3,38	4,21	3,06	2,86	2,84
	0	0	0	8	1	5	9	3	4	5	0	8	0
	1	0,18	0,18	0,25	0,47	1,35	1,54	3,10	3,29	2,94	2,99	2,66	2,49
	1	3	3	0	0	0	8	0	0	8	2	7	4
	1	0,18	0,49	0,24	0,18	1,32	1,44	2,32	2,49	2,36	2,22	2,33	2,15
	2	0	0	0	3	0	5	6	3	4	0	0	4
	1	0,16	0,26	0,18	0,15	0,87	1,28	2,13	2,29	1,76	1,29	1,65	2,09
	3	8	5	3	0	8	3	0	0	9	8	0	2
	1	0,08	0,11	0,12	0,11	0,75	1,18	1,73	1,52	1,25	0,95	1,63	1,32
	4	0	0	0	5	0	7	2	3	7	7	9	5
	1	0,06	0,06	0,09	0,11	0,23	1,14	1,18	0,72	0,23	0,30	1,13	0,21
	5	4	4	0	3	0	0	0	0	0	0	7	0
	1	0,06	0,06	0,07	0,09	0,15	0,96	1,01	0,15	0,09	0,20	0,86	0,17
	6	4	4	2	0	2	5	8	0	0	0	0	0
Q	rat	0,49	0,72	1,51	2,26	2,62	3,21	4,79	3,88	4,60	4,24	4,13	3,91
a2		1	8	6	0	9	0	8	6	8	1	4	3
Q	80	0,17	0,31	0,19	0,15	0,96	1,31	2,16	2,33	1,88	1,48	1,78	2,10
%		0	0	4	7	6	6	9	1	8	3	6	5

Tabel 3. Perhitungan Debit Andalan di Bendung Kedungwaru (Lanjutan)

No	DEBIT PERIODISASI (L/Det)												Prob %
	APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
2	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	8,74	8,980	7,44	6,68	4,01	3,09	3,66	2,58	2,16	1,48	3,40	2,46	6,25
	0		8	7	8	3	1	7	8	0	5	1	
2	6,74	7,462	7,44	5,44	3,83	2,42	2,61	2,10	1,75	1,22	0,97	0,97	12,5
	4		0	2	7	9	2	7	6	3	3	0	0
3	6,69	7,251	5,30	5,20	3,13	1,91	2,35	2,01	1,52	1,15	0,45	0,46	18,7
	5		0	5	3	0	9	6	3	9	4	0	5
4	6,56	5,683	4,59	3,14	2,79	1,75	2,23	1,90	1,14	0,67	0,43	0,35	25,0
	5		8	0	8	7	0	6	4	7	9	1	0
5	5,48	5,393	4,12	3,03	1,58	1,60	1,59	1,70	0,68	0,65	0,25	0,34	31,2
	5		6	5	9	2	3	0	5	2	6	0	5
6	5,47	3,925	3,98	1,86	1,47	1,10	0,98	0,91	0,65	0,62	0,18	0,25	37,5
	8		4	4	2	0	0	6	2	1	3	8	0
7	5,23	3,920	3,80	1,61	1,35	0,99	0,91	0,75	0,53	0,53	0,18	0,18	43,7
	5		1	3	0	0	9	6	8	8	3	3	5
8	5,21	3,908	3,67	1,61	1,13	0,84	0,61	0,61	0,24	0,24	0,13	0,18	50,0
	7		8	0	7	9	0	0	3	3	0	3	0
9	4,99	3,730	3,57	1,20	1,09	0,56	0,26	0,25	0,24	0,18	0,12	0,16	56,2
	0		0	0	0	4	3	7	0	3	0	7	5

10	4,76 4	3,520	2,87 1	1,11 6	0,44 3	0,36 1	0,26 0	0,24 3	0,18 3	0,17 0	0,10 6	0,11 0	62,5 0
11	4,74 0	3,139	2,73 0	0,91 5	0,40 4	0,29 0	0,26 0	0,18 0	0,18 0	0,16 0	0,10 0	0,06 4	68,7 5
12	4,14 0	2,130	1,43 7	0,83 3	0,38 9	0,28 5	0,19 0	0,17 8	0,17 0	0,15 4	0,08 2	0,06 4	75,0 0
13	3,24 0	2,114	1,24 2	0,83 0	0,38 0	0,28 0	0,18 0	0,16 0	0,15 4	0,14 0	0,06 4	0,06 4	81,2 5
14	2,54 8	1,663	0,45 0	0,47 3	0,29 0	0,28 0	0,17 8	0,15 4	0,09 0	0,09 0	0,05 0	0,05 0	87,5 0
15	1,86 5	1,500	0,25 4	0,30 7	0,17 8	0,20 0	0,17 0	0,12 0	0,07 2	0,07 2	0,00 0	0,00 0	93,7 5
16	1,13 6	0,816	0,23 0	0,17 0	0,13 0	0,17 8	0,16 8	0,05 4	0,06 4	0,06 4	0,00 0	0,00 0	100, 00
	4,84 9	4,071	3,32 2	2,15 2	1,41 5	1,01 0	1,04 0	0,87 2	0,61 6	0,47 7	0,40 9	0,35 8	
	3,42 0	2,117	1,28 1	0,83 1	0,38 2	0,28 1	0,18 2	0,16 4	0,15 7	0,14 3	0,06 8	0,06 4	80%

Gambar 1 Grafik Debit Andalan di Bendung Kedungwaru ($m^3/detik$)

2. Evaluasi Neraca Air DI. Kedungwaru

2.1. Kebutuhan Air Eksisting

Analisa kebutuhan air irigasi dilakukan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air di intake atau besarnya pengambilan air di Sungai Kedungwaru sesuai dengan rencana tanam yang akan diterapkan. Besarnya kebutuhan air di intake selain dipengaruhi oleh efisiensi jaringan irigasi juga dipengaruhi oleh besarnya kebutuhan air dilahan. Secara garis besar kebutuhan air irigasi ditentukan oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1) Penyiapan lahan

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan ini menentukan kebutuhan maksimum air irigasi. Faktor-faktor yang menentukan besarnya kebutuhan air untuk penyiapan lahan tergantung dari besarnya penjumlahan lahan, lama pengolahan tanah dan besarnya evaporasi serta perkolasi. Kebutuhan Air Irigasi untuk Daerah Irigasi Kedungwaru menggunakan $T = 30$ hari dan $S = 250$, dapat diperiksa pada Tabel 4.

Tabel 4. Kebutuhan Air Selama Pengolahan Tanah Untuk Padi

URAIAN	BULAN													
	JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Eo	1,43	1,61	1,46	1,73	1,25	1,25	1,24	1,28	1,31	1,28	1,30	1,29	1,47	1,50
M = Eo + P	3,43	1,61	1,46	1,73	1,25	1,25	1,24	1,28	1,31	1,28	1,30	1,29	1,47	1,50
k = MT / S	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
e ^k	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
IR = M e ^k / (e ^k - 1)	10,17	4,78	4,34	5,12	3,70	3,69	3,68	3,80	3,86	3,79	3,85	3,83	4,36	4,43

URAIAN	BULAN										KTRN		
	AGT		SEP		OKT		NOV		DES				
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
Eo	1,80	1,80	2,41	2,37	2,00	1,95	1,41	1,41	1,40	1,39	Eo	1,1	Eto
M = Eo + P	1,80	1,80	2,41	2,37	2,00	1,95	1,41	1,41	1,40	1,39	P	2,00	mm/hr
k = MT / S	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	T	30	hr
e ^k	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	S	250	mm
IR = M e ^k / (e ^k - 1)	5,34	5,33	7,15	7,01	5,93	5,77	4,19	4,17	4,15	4,12	mm/hari		

Tabel 5. Kebutuhan Air Selama Pengolahan Tanah Untuk Palawija

URAIAN	BULAN													
	JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Eo	1,43	1,61	1,46	1,73	1,25	1,25	1,24	1,28	1,31	1,28	1,30	1,29	1,47	1,50
M = Eo + P	3,43	1,61	1,46	1,73	1,25	1,25	1,24	1,28	1,31	1,28	1,30	1,29	1,47	1,50
k = MT / S	1,03	0,48	0,44	0,52	0,38	0,37	0,37	0,39	0,39	0,38	0,39	0,39	0,44	0,45
e ^k	2,80	1,62	1,55	1,68	1,46	1,45	1,45	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,56	1,57
IR = M e ^k / (e ^k - 1)	5,34	4,21	4,12	4,27	4,00	4,00	3,99	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,12	4,14

URAIAN	BULAN										KTRN		
	AGT		SEP		OKT		NOV		DES				
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
E _o	1,8 0	1,8 0	2,4 1	2,3 7	2,0 0	1,9 5	1,4 1	1,4 1	1,4 0	1,3 9	E _o	1,1	E _{to}
M = E _o + P	1,8 0	1,8 0	2,4 1	2,3 7	2,0 0	1,9 5	1,4 1	1,4 1	1,4 0	1,3 9	P	2,0 0	mm/hr
k = MT / S	0,5 4	0,5 4	0,7 2	0,7 1	0,6 0	0,5 8	0,4 2	0,4 2	0,4 2	0,4 2	T	15	hr
e ^k	1,7 2	1,7 2	2,0 6	2,0 3	1,8 2	1,7 9	1,5 3	1,5 3	1,5 2	1,5 2	S	50	mm
IR = M e ^k / (e ^k - 1)	4,3 2	4,3 1	4,6 8	4,6 6	4,4 4	4,4 0	4,0 9	4,0 9	4,0 8	4,0 8	mm/hari		

2) Penggunaan consumptive

Kebutuhan air untuk tanaman berbeda-beda tergantung dari jenis dan varietas tanaman, periode pertumbuhan, disamping faktor-faktor jenis dan sifat tanah, iklim, topografi dan luas areal tanaman. Dalam perhitungan Kc Padi menggunakan varietas unggul untuk palawija menggunakan Kc dari jagung. Besarnya koefisien tanaman untuk padi dan koefisien tanaman untuk palawija.

Tabel 6. Nilai Koefisien (Kc) Padi Standar Prosida dan Palawija Standar FAO

Periode Tengah Bulan Ke	Padi	Palawija
	Unggul	Jagung
1	1,2	0,50
2	1,27	0,59
3	1,33	0,96
4	1,3	1,05
5	1,15	1,02
6	0	0,95

Sumber : PSA-10, Dirjen Pengairan, 2015

3) Perkolasi

Besar perkolasi dipengaruhi oleh sifat-sifat tanah terutama sifat fisik tanah, yaitu tekstur tanah dan struktur tanah, juga dipengaruhi oleh kedalaman air tanah. Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa perkolasi untuk DI. Kedungwaru ini mencapai 2 mm/hari dikarenakan kondisi tanah tersebut bertekstur berat/lempung.

Tabel 7. Penilaian Perkolasi

No	Tekstur / Struktur Tanah	Perkolasi (mm/hari)
1	Lahan yang datar (dataran rendah)	1
2	Lahan dengan i 5 %	2 - 5
3	Tanah bertekstur berat (lempung)	1 - 2
4	Tanah bertekstur	2 - 3

	sedang (lempung kepasiran)	
5	Tanah bertekstur ringan (kepasiran)	3 – 6

Sumber : PSA-10, Dirjen Pengairan, 2015

4) Penggantian lapisan air (untuk padi)

Penggantian air ini diperlukan untuk pemberian pupuk yang terjadi pengurangan air pada petak sawah sebelum pemberian pupuk. Besarnya 50 mm selama ½ bulan pada bulan ke-1 dan ke-2.

5) Curah hujan effective

Curah hujan efektif adalah besarnya curah hujan yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memenuhi kebutuhan (evapotranspirasi). Curah hujan efektif dapat dihitung dari data curah hujan dengan 20 % kering dikalikan dengan koefisien hujan dengan golongan/rotasi.

Tabel 8. Curah Hujan Effective

N O	URAIAN	Bulan											
		OK T	NO V	DES	JAN	FEB	MA R	APR	ME I	JU N	JUL	AG T	SEP
1	Hujan Bulanan (20 % Kering)	26,59	98,89	163,34	156,74	152,66	163,57	109,61	31,00	17,26	0,00	0,00	0,29
2	ET Crop Rata-rata Bulanan	55,68	38,49	39,35	43,03	40,39	35,19	34,45	36,40	35,36	41,85	50,77	65,21
3	Faktor Tampung an	0,98	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98	0,99
4	Hujan Efektif Bulanan (mm)	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00	16,00	8,00	8,00	8,00
5	Koreksi Hujan Efektif (mm)	24,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,26	15,49	7,79	7,84	7,94
6	Re (mm/hari)	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,52	0,25	0,25	0,26

6) Efisiensi Irigasi

Sedangkan efisiensi total adalah perkalian efisiensi saluran tersier, saluran sekunder dan saluran primer. Efisiensi irigasi didasarkan asumsi bahwa sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran maupun di petak sawah. Kehilangan ini disebabkan oleh kegiatan eksploitasi, evaporasi dan rembesan.

Besarnya kehilangan air pada jaringan irigasi diperkirakan sebagai berikut :

- a) Jika debit air pada jaringan tersier adalah Q_3 l/dt, maka kehilangan air pada jaringan tersier = 15 % x Q_3 .

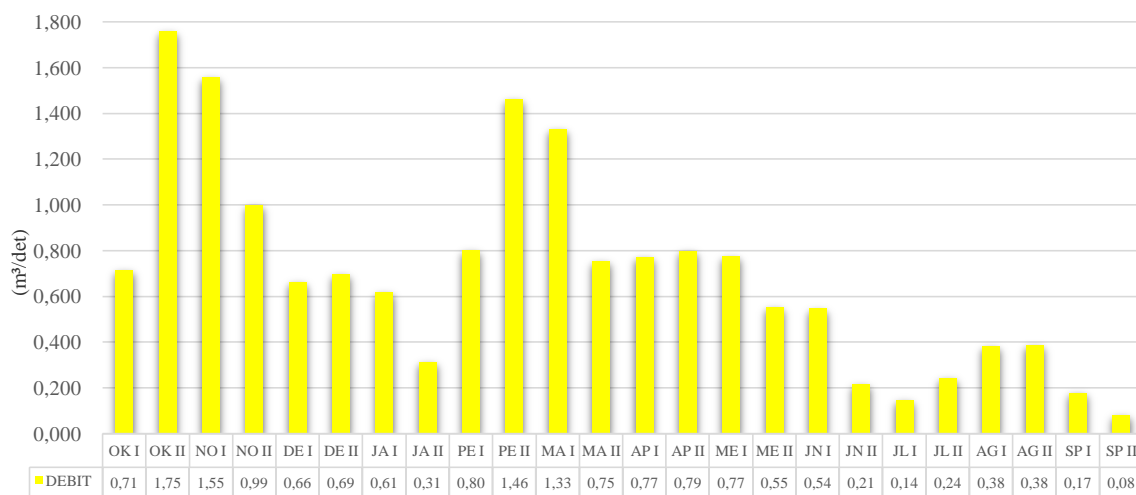
- b) Jika debit air yang melalui sadap primer adalah Q_2 l/dt, maka kehilangan air pada jaringan sekunder = $10 \% \times Q_2$.
- c) Jika debit air yang melalui *intake* bendung adalah Q_1 l/dt, maka kehilangan air pada jaringan primer = $5 \% \times Q_1$.

Dari hasil perhitungan diperoleh angka efisiensi Irigasi. Nilai Efisiensi Irigasi dapat diperhatikan pada Tabel 9.

Tabel 9. efisiensi Air pada sistem pemberian air 2 (dua) golongan.

No.	Saluran	Kebutuhan air
1.	Sawah	0,94 l/dt.ha
2.	Tersier	1,11 l/dt.ha
3.	Sekunder	1,22 l/dt.ha
4.	Primer	1,29 l/dt.ha

Setelah mengetahui secara garis besar faktor-faktor dalam memenuhi kebutuhan air tanam, maka dapat diketahui kebutuhan air untuk keseluruhan daerah irigasi Kedungwaru. Dari Gambar 2 dapat di ketahui kebutuhan air tanam dalam 1 daerah irigasi Kedungwaru.



Gambar 2 Grafik Debit Kebutuhan Air Tanam Eksisting (m^3/det)

3. Pola Dan Kalender Tanam Eksisting

Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan untuk Pola Tanam sesuai dengan Peraturan Bupati Grobogan Nomor 80 tahun 2016 tentang Pola Tanam tahun 2016 sampai dengan 2019 yaitu **Padi-Padi-Palawija(Jagung)**. Untuk kalender tanam mengalami perubahan dalam 10 tahun terakhir ini, Masa Tanam I akan dimulai dari bulan November minggu ke - II , sebagai ditunjukkan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Jadwal dan Pola Tanam Sesuai Kondisi Eksisting

NO	GOLONGAN AREA (Ha)	SATUAN	BULAN																										
			OKT		NOV		DES		JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGT		SEP				
			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	KAB. GROBOGAN	a	GOLONGAN I		LP		MT - I PADI (167,95 Ha)		LP		MT - II PADI (167,95 Ha)		MT - III PALAWIJA (JAGUNG) 167,95 Ha																
		DI. KEDUNGWARU	Luas Area :		167,970 ha																								
	b	GOLONGAN II		LP		MT - I PADI (393,45 Ha)		LP		MT - II PADI (393,45 Ha)		MT - III PALAWIJA (JAGUNG) 393,45 Ha																	
	DI. KEDUNGWARU KANAN	Luas Area :		550,910 ha																									
2	Kabupaten Bora	a	GOLONGAN I		LP		MT - I PADI (371,9 Ha)		LP		MT - II PADI (371,9 Ha)		MT - III PALAWIJA (JAGUNG) 371,9 Ha																
		DI. KEDUNGWARU	Luas Area :		584,470 ha																								

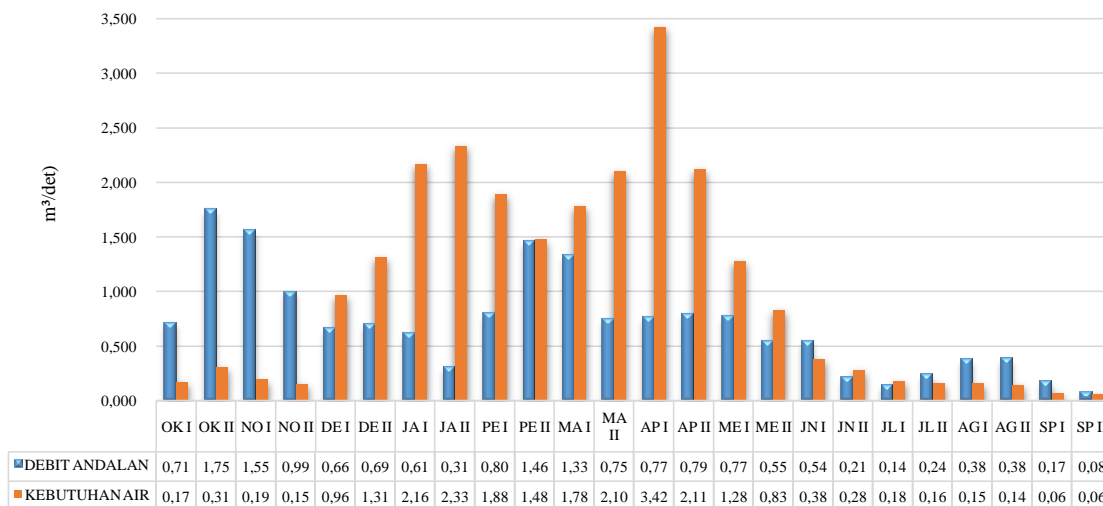
Luas tanam untuk MT I pada Golongan I adalah 539,87 Ha dengan kondisi bero mencapai 212,57 Ha sedangkan untuk Golongan II luas tanamnya mencapai 393,45 Ha dengan kondisi bero seluas 157,46 Ha. Untuk musim MT II Luas Tanam sama dengan luas tanam pada masa MT I, berbeda dengan luas Tanam MT III. Pada masa MT III Luas tanam Gol I mencapai 269,94 ha dan bero mencapai 482,51 ha, sedangkan Gol II mencapai 196,73 ha dengan tanah bero seluas 354,91 ha. Banyak Lokasi yang di berokan oleh warga masyarakat, dimana pasokan air mengalami defisit.

4. Evaluasi Neraca Air Eksisting

Hasil analisis ketersediaan dan kebutuhan air tanam dapat diperhatikan bahwa intensitas tanam kondisi eksisting hanya mencapai 179,02% dari 300% yang terencana dan luas tanamnya seluas 777,77 ha dari 1.303,03Ha. Dengan menerapkan pola dan jadwal tanam eksisting status ketersediaan air pada bendung kedungwaru mengalami defisit atau kekurangan air. Kondisi defisit terjadi pada awal Bulan Oktober I sampai Bulan November II yang merupakan awal tanam periode Musim Tanam I (MT-I) dimana sistem pengairan di tingkat tersier hanya mampu dilakukan sebanyak 3 hari. Untuk musim tanam II (MT II) tidak mengalami defisit, dan awal MT III masih mampu. Oleh karena itu, untuk menanggulangi hal ini langkah yang dapat dilakukan adalah dengan membuat alternatif awal musim tanam.

Tabel 11. Intensitas Tanam dan Luas Tanam Kondisi Eksisting

GOL	URAIAN	JENIS TANAM	LUAS TANAM (HA)	BERO (HA)	INTENSITAS TANAM
Golongan I	Masa Tanam I (MT I) Nov II – Maret II	Padi	539,87	212,57	41,42%
	Masa Tanam II (MT II) Maret II- Juli II	Padi	539,87	212,57	41,42%
	Masa Tanam III (MT III) Juli II – Oktober II	Palawija	269,94	482,51	20,71%
Golongan II	Masa Tanam I (MT I) Desember I – April I	Padi	393,45	157,46	30,19%
	Masa Tanam II (MT II) April I – Agustus I	Padi	393,45	157,46	30,19%
	Masa Tanam III (MT III) Juli I - September II	Palawija	196,73	354,19	15,09%
Total Intensitas Tanam			777,77	525,59	179,02 %



Gambar 3. Grafik Perbandingan Debit Andalan dan Kebutuhan Air Tanam Eksisting

5. Alternatif Jadwal Tanam

a. Jadwal Tanam Alternatif

Dengan mengetahui kondisi eksisting DI. Kedungwaru maka disusunlah alternatif jadwal tanam, supaya hasil intensitas tanam dan luas tanam dapat berkembang lebih baik dan seimbang. Alternatif pergeseran jadwal tanam dilakukan dengan menggeser awal musim tanam setiap setengah bulan pada bulan-bulan dengan debit yang besar. Adapun alternatif jadwal tanam yang direncanakan dapat dilihat pada Tabel 12.

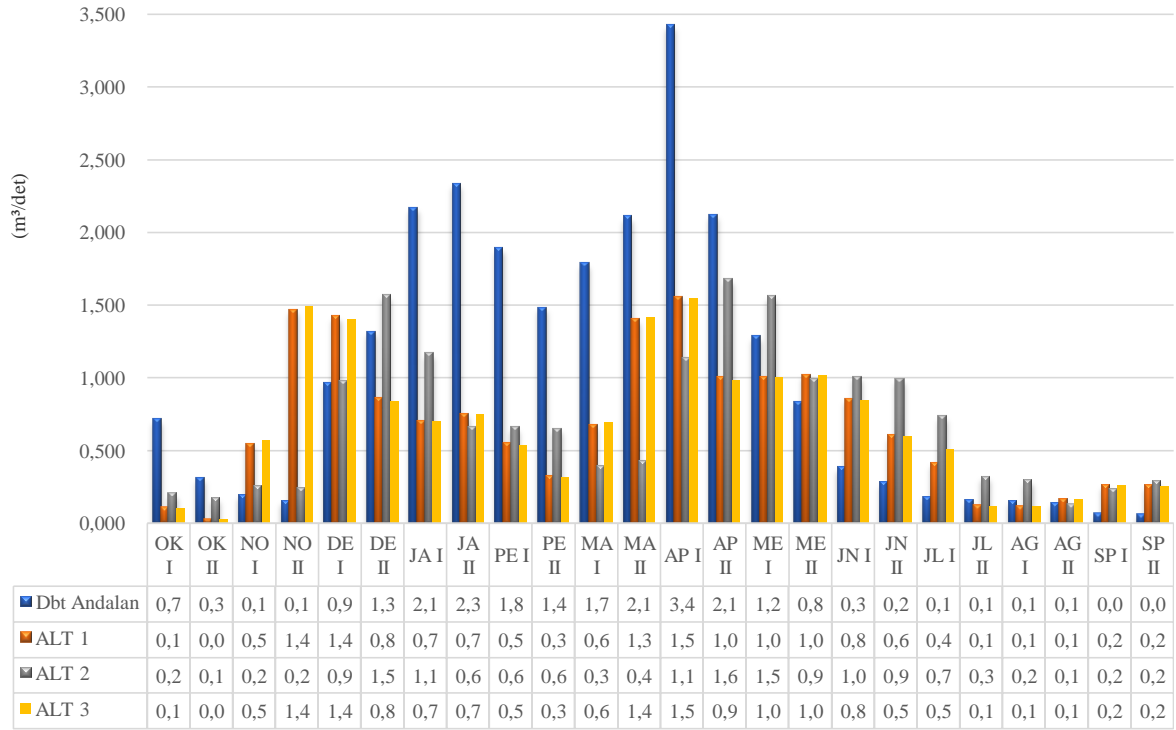
Tabel 12. Jadwal Tanam Alternatif

Alt	Gol	Masa Tanam I (MT I)	Masa Tanam II (MT II)	Masa Tanam III (MT III)	LS RCN (Ha)
1	Gol I	Nov I – Mar I	Mar I – Jun II	Jul I – Sep II	718,88
	Gol II	Nov II – Mar II	Mar II – Jul I	Jul II – Okt I	584,47
2	Gol I	Nov I – Mar I	Mar I – Jun II	Jul I – Sep II	167,97
	Gol II	Nov II – Mar II	Mar II – Jul I	Jul II – Okt I	1.135,38
3	Gol I	Nov I – Mar I	Mar I – Jun II	Jul I – Sep II	752,44
	Gol II	Nov II – Mar II	Mar II – Jul I	Jul II – Okt I	550,91
4	Gol I	Nov II – Mar II	Mar II – Jul I	Jul II – Okt I	167,97
	Gol II	Des I – April I	April I – Agust I	Agus I – Nov I	1.135,38
5	Gol I	Des I – April I	April I – Agust I	Agus I – Nov I	752,44
	Gol II	Des II – April II	April II – Agust II	Agus II –Nov II	550,91
6	Gol I	Des I – April I	April I – Agust I	Agus I – Nov I	167,97
	Gol II	Des II – April II	April II – Agust II	Agus II –Nov II	1.135,38

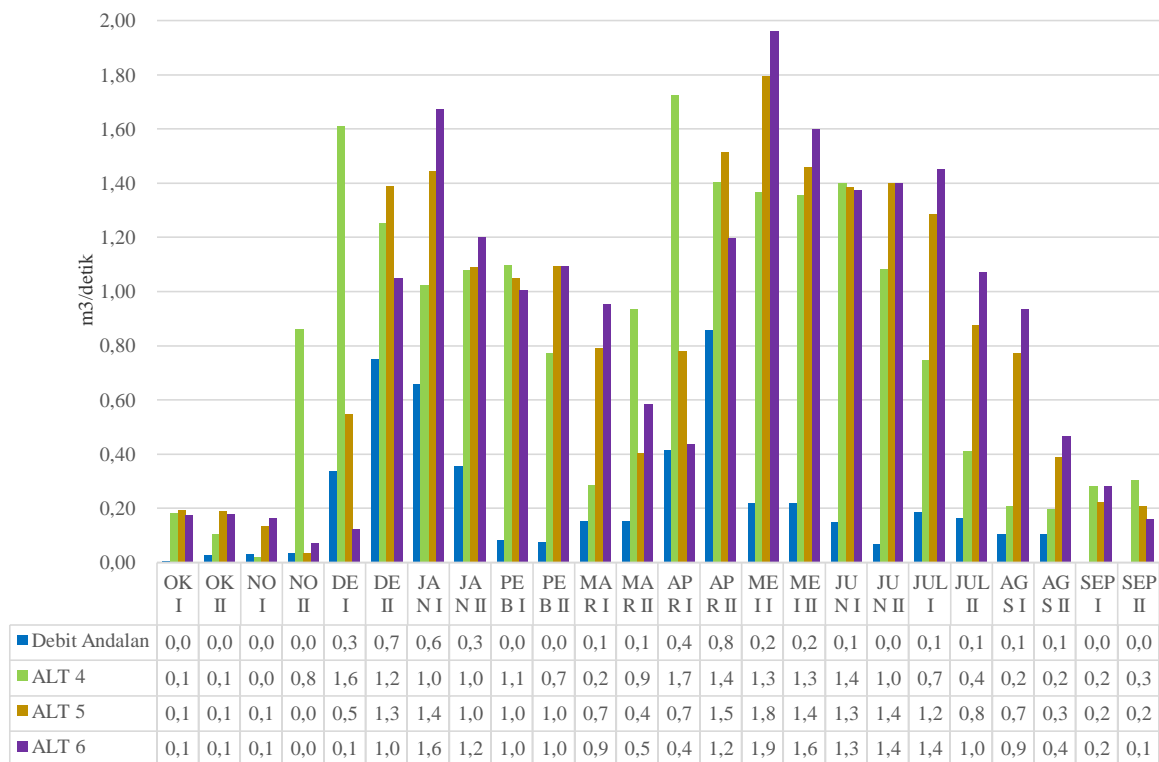
b. Kebutuhan Air Alternatif

Kebutuhan air irigasi untuk masing-masing alternatif dihitung berdasarkan faktor-faktor yang sama dengan kebutuhan air pada kondisi eksisting. Hasil dari perhitungan kebutuhan air untuk

setiap alternatif dan masa tanam dilakukan kemudian memeriksa kondisi dari neraca air terhadap ketersediaan air yang ada di Bendung Kedungwaru, hasil perhitungan dapat diperhatikan pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 4. Grafik Debit Andalan dan Kebutuhan Air Tanam Alternatif 1,2,3



Gambar 5. Grafik Debit Andalan dan Kebutuhan Air Tanam Alternatif 4,5,6
Tabel 13. Kebutuhan Air Tanam Alternatif DI. Kedungwaru

BULAN		Ketersediaan AIR (m ³ /det)	KEBUTUHAN AIR DI. KEDUNGWARU (m ³ /det)					
			Alt 1		Alt 2		Alt 3	
			Kelebihan	Kurang (-)	Kelebihan	Kurang (-)	Kelebihan	Kurang (-)
OKTOBER	I	0,170	0,105	0,065	0,203	-0,033	0,103	0,067
	II	0,310	0,032	0,278	0,174	0,136	0,030	0,280
NOPEMBER	I	0,194	0,545	-0,351	0,250	-0,055	0,570	-0,376
	II	0,157	1,468	-1,312	0,240	-0,083	1,491	-1,334
DESEMBER	I	0,966	1,419	-0,453	0,980	-0,014	1,406	-0,439
	II	1,316	0,858	0,457	1,566	-0,250	0,843	0,472
JANUARI	I	2,169	0,703	1,466	1,168	1,001	0,706	1,464
	II	2,331	0,750	1,581	0,662	1,669	0,750	1,581
PEBRUARI	I	1,888	0,550	1,339	0,660	1,228	0,540	1,348
	II	1,483	0,325	1,158	0,652	0,831	0,322	1,161
MARET	I	1,786	0,678	1,108	0,388	1,398	0,698	1,088
	II	2,105	1,399	0,706	0,422	1,683	1,416	0,689
APRIL	I	3,420	1,556	1,864	1,136	2,284	1,544	1,876
	II	2,117	1,002	1,115	1,676	0,442	0,986	1,131
MEI	I	1,281	1,004	0,277	1,559	-0,278	1,004	0,276
	II	0,831	1,021	-0,190	0,990	-0,160	1,021	-0,190
JUNI	I	0,382	0,857	-0,475	1,008	-0,626	0,847	-0,465
	II	0,281	0,603	-0,322	0,991	-0,710	0,599	-0,318
JULI	I	0,182	0,412	-0,230	0,733	-0,551	0,506	-0,324
	II	0,164	0,122	0,042	0,319	-0,155	0,119	0,045
AGUSTUS	I	0,157	0,117	0,040	0,295	-0,138	0,119	0,039
	II	0,143	0,16	-0,024	0,127	0,016	0,16	-0,025

			6				8	
SEPTEMBER	I	0,068	0,26 2	-0,194	0,236	-0,168	0,26 2	-0,195
	II	0,064	0,25 8	-0,194	0,289	-0,225	0,25 8	-0,194
Debit (m ³ /dtk)				-3,744		-3,447		-3,860
Rerata				-0,374		-0,246		-0,386
Volume (m ³)				- 4.852.33 1,4		- 4.467.65 9,7		- 5.002.658, 1
Rerata				- 485.233, 1		- 319.118, 6		-500.265,8

BULAN		an AIR	KEBUTUHAN AIR DI. KEDUNGWARU (m ³ /det)						
			Alt 4			Alt 5		Alt 6	
			Keb utuh an	Lebr h (+) Kur ang (-)	Lebr h (+) Kur ang (-)	QKe butu han	Lebr h (+) Kur ang (-)	utuh an	Lebr h (+) Kur ang (-)
OKTOBER	I	0,17 0	0,184	-0,013	0,195	-0,024	0,17 5	-0,005	
	II	0,31 0	0,106	0,204	0,188	0,122	0,17 8	0,132	
NOPEMBER	I	0,19 4	0,020	0,174	0,134	0,061	0,16 4	0,031	
	II	0,15 7	0,861	-0,704	0,034	0,123	0,06 9	0,087	
DESEMBER	I	0,96 6	1,612	-0,645	0,548	0,418	0,12 2	0,844	
	II	1,31 6	1,251	0,065	1,389	-0,073	1,04 8	0,268	
JANUARI	I	2,16 9	0,724	1,446	1,446	0,723	1,67 5	0,494	
	II	2,33 1	0,735	1,596	0,895	1,436	1,15 5	1,175	
PEBRUARI	I	1,88 8	0,754	1,134	0,707	1,181	0,66 1	1,227	
	II	1,48 3	0,386	1,097	0,552	0,931	0,70 6	0,777	
MARET	I	1,78 6	0,241	1,545	0,447	1,339	0,61 1	1,175	
	II	2,10 5	0,935	1,170	0,259	1,846	0,28 5	1,820	
APRIL	I	3,42 0	1,725	1,695	0,781	2,639	0,43 8	2,982	
	II	2,11 7	1,405	0,712	1,516	0,602	1,19 7	0,921	
MEI	I	1,28 1	1,070	0,211	1,796	-0,515	1,96 2	-0,681	
	II	0,83	1,014	-0,183	1,262	-0,431	1,55	-0,724	

		1				5		
JUNI	I	0,38 2	1,059	-0,677	1,044	-0,662	1,03 2	-0,650
	II	0,28 1	0,739	-0,458	1,057	-0,776	1,05 6	-0,775
JULI	I	0,18 2	0,703	-0,521	0,943	-0,761	1,10 9	-0,927
	II	0,16 4	0,412	-0,249	0,731	-0,568	0,77 4	-0,611
AGUSTUS	I	0,15 7	0,207	-0,050	0,772	-0,615	0,93 4	-0,777
	II	0,14 3	0,195	-0,052	0,391	-0,248	0,46 8	-0,326
SEPTEMBER	I	0,06 8	0,279	-0,212	0,223	-0,155	0,28 1	-0,213
	II	0,06 4	0,304	-0,240	0,209	-0,145	0,16 0	-0,096
Debit (m3/dtk)				-4,006		-4,974		-5,785
Rerata				-0,334		-0,414		-0,526
Volume (m3)				- 5.191.332, 7		- 6.446.94, 7		- 7.496.942, 1
Rerata				-432.611,1		- 537.11,		-681.540,2

Dari Tabel 13 dapat terlihat bahwa nilai selisih antara ketersediaan dan kebutuhan air di DI. Kedungwaru nilainya negative, nilai negative ini menunjukkan bahwa status neraca air mengalami kekurangan. Oleh karena itu, pergeseran awal masa tanam dapat dijadikan sebagai solusi untuk menghindari kondisi ketersediaan air yang defisit.

Diperhatikan dari intensitas tanamnya, seluruh alternatif jadwal tanam memiliki peningkatan nilai intensitas yang berbeda-beda dengan kondisi eksisting.

Tabel 14. Intensitas Tanam dan Luas Tanam alternatif 1,2,3,4,5 dan 6

G O L	URAI AN	JNS TNM	ALT 1			ALT 2			ALT 3		
			LS TNM (HA)	BER O (HA)	Intst s Tnm	LS TNM (HA)	BER O (HA)	Intsts Tnm	LS TNM (HA)	BER O (HA)	Intsts Tnm
Gol I	MT I	Padi	718,8 8	0	55%	167,9 7	0	13%	752,4 4	0	58%
	MT II	Padi	718,8 8	0	55%	167,9 7	0	13%	752,4 4	0	58%
	MT III	Palaw ija	359,4 4	359, 44	28%	167,9 7	0	13%	376,2 2	376, 22	29%
Gol II	MT I	Padi	584,4 7	0	45%	1.135, 38	0	87%	550,9 1	0	42%
	MT II	Padi	584,4 7	0	45%	1.135, 38	0	87%	550,9 1	0	42%

	MT III	Palawija	292,23	292,23	22%	567,69	567,69	44%	275,45	275,45	21%
	Total Intensitas Tanam		1.086,13	217,23	250%	1.114,12	189,23	256,44%	1.086,13	217,23	250,%

GOL	URAIAN	JNS TNM	ALT 4			ALT 5			ALT 6		
			LS TNM (HA)	BER O (HA)	Intsts Tnm	LS TNM (HA)	BER O (HA)	Intsts Tnm	LS TNM (HA)	BER O (HA)	Intsts Tnm
Gol I	MT I	Padi	167,97	0,00	12,89%	752,44	0,00	57,7%	167,97	0,00	12,89%
	MT II	Padi	167,97	0,00	12,89%	752,44	0,00	57,7%	167,97	0,00	12,89%
	MT III	Palawija	167,97	0,00	12,89%	526,71	225,73	40,4%	167,97	0,00	12,89%
Gol II	MT I	Padi	1135,38	0,00	87,11%	550,91	0,00	42,3%	1135,38	0,00	87,11%
	MT II	Padi	1135,38	0,00	87,11%	550,91	0,00	42,3%	1135,38	0,00	87,11%
	MT III	Palawija	624,46	510,92	47,91%	275,46	275,46	21,1%	567,69	567,69	43,56%
	Total Intensitas Tanam		1.133,04	170,31	260,80	1.136,29	167,06	261,55	1.114,12	189,23	256,44

Dilihat dari awal Musim Tanam (MT I) untuk setiap alternative dalam mempersiapkan lahan memiliki kemampuan yang berbeda-beda. Kemampuan ini berdasarkan pemenuhan kebutuhan air tanam dengan ketersediaan air yang terdapat dibendung Kedungwaru. Setelah diperhatikan pada setiap alternatif, alternative 1, 3, 4 dalam pengolahan lahan belum mampu untuk melayani kebutuhan air yang dibutuhkan dikarenakan keandalannya kurang dari 30%. Untuk alternatif 2, 5, dan 6 keandalan pada masa pengolahan lahan sudah mampu untuk memenuhi kebutuhan air dimana keandalannya sudah lebih dari 30%. Dapat diperhatikan pada Tabel 15

Tabel 15. Keandalan Alternatif DI. Kedungwaru

BULAN		KEANDALAN (%) DI. KEDUNGWARU											
		Alt 1		Alt 2		Alt 3		Alt 4		Alt 5		Alt 6	
OKT	I	100,00	M T	83,75	M T	100,00	M T	92,67	M T	87,60	M T	97,37	M T
	II	100,00	III	100,00	III	100,00	III	100,00	III	100,00	III	100,00	III
NOP	I	35,67	M T I	77,83	M T I	34,08	M T I	100,00		100,00		100,00	
	II	10,66		65,36		10,50		18,19	M T I	100,00		100,00	
DES	I	68,09		98,62		68,75		59,95		100,00	M T I	100,00	M T I
	II	100,00		84,00		100,00		100,00		94,70		100,00	

		00		1		00		00		5		00	
JAN	I	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
	II	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
PEB	I	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
	II	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	
MAR	I	100,00	MT	100,00	MT	100,00	MT	100,00		100,00		100,00	
	II	100,00	II	100,00	II	100,00	II	100,00	MT	100,00		100,00	
APR	I	100,00		100,00		100,00		100,00	II	100,00	MT	100,00	MT
	II	100,00		100,00		100,00		100,00		100,00	II	100,00	II
MEI	I	100,00		82,18		100,00		100,00		71,34		65,29	
	II	81,39		83,87		81,38		81,91		65,84		53,43	
JUNI	I	44,57		37,87		45,07		36,07		36,58		36,99	
	II	46,61		28,36		46,93		38,00		26,57		26,62	
JULI	I	44,16	MT	24,83	MT	35,95	MT	25,88		19,30		16,41	
	II	100,00	III	51,30	III	100,00	III	39,69	MT	22,37		21,13	
AGTS	I	100,00		53,23		100,00		76,04	III	20,36		16,83	
	II	85,84		100,00		85,20		73,13		36,52	MT	30,49	MT
SEPT	I	25,80		28,65		25,78		24,20		30,30	III	24,07	III
	II	24,80		22,14		24,84		21,03		30,61		39,94	
KEANDA LAN		77,82		75,92		77,74		74,45		72,59		72,0	

Perubahan jadwal tanam dengan memperhatikan pembagian luas tanam yang tepat dapat meningkatkan intensitas tanam yang diharapkan. Jika mengurangi luas tanam akan berpengaruh terhadap intensitas tanam dan neraca air. Dari keseluruhan alternative untuk MT-I dan MT-II didapatkan intensitas tanam mencapai 100% dimana ketersediaan air masih mampu memenuhi kebutuhan air, walaupun sistem pemenuhannya dilakukan secara bergilir dan golongan. Pada masa MT-III luas tanam mengalami perubahan dimana ketersediaan air yang deficit, sehingga banyak lahan yang mengalami bero/diberokan.

Tabel 16. Intensitas Tanam Alternatif

Alternatif	Masa Tanam			Jumlah
	MT I	MT II	MT III	
Alt 1	100%	100%	50,00%	250,00%
Alt 2	100%	100%	56,44%	256,44%
Alt 3	100%	100%	50,00%	250,00%
Alt 4	100%	100%	60,80%	260,80%
Alt 5	100%	100%	61,50%	261,50%
Alt 6	100%	100%	56,44%	256,44%

Pembuatan alternatif jadwal tanam dengan hanya menggeser awal tanam seperti ini masih kurang efektif. Hal ini dikarenakan intensitas tanam yang diperoleh masih belum optimum. Alangkah baiknya jika disertai dengan analisis optimasi untuk memperoleh intensitas tanam dan keuntungan yang optimum bagi para petani.

D. Penutup

Analisis neraca air dan pembuatan alternatif dengan melakukan pergeseran jadwal tanam di DI. Kedungwaru. Neraca air didapatkan dari selisih antara ketersediaan air dan kebutuhan air. Jika nilai yang diperoleh positif maka kondisi neraca airnya surplus, sedangkan jika negatif maka kondisinya defisit. Hasil penelitian menunjukkan kondisi neraca air di DI. Kedungwaru dengan jadwal dan pola tanam eksisting di lapangan mengalami status defisit. Oleh karena itu, dibuatlah alternatif berupa pergeseran jadwal awal musim tanam. Pergeseran jadwal tanam dilakukan setiap setengah bulanan, sehingga mendapatkan keandalan diatas 30%. Dari beberapa alternative menunjukkan nilai diatas 30%, untuk kegiatan pengolahan lahan pada saat MT-I. Namun, jika ditinjau dari segi intensitas tanam pada alternatif yang mengalami perubahan keseluruhan, tetapi untuk masa MT-III intensitas tanamnya hanya mencapai 50%-60% dimana sisanya akan bero/diberokan. Hal ini dirasa kurang efektif karena intensitas tanam yang diperoleh masih belum optimum. Alangkah baiknya jika disertai dengan analisis optimasi untuk memperoleh intensitas tanam dan keuntungan yang optimum bagi para petani.

Daftar Pustaka

- Balai PSDA Serang Lusi Juana (2017). *“Pemantauan dan Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Balai PSDA Seluna”*
- Balai PSDA Serang Lusi Juana (2018). *“Pemantauan dan Evaluasi Kinerja Sistem Irigasi Balai PSDA Seluna”*
- Departemen Pekerjaan Umum (2015), *“StandarPerencanaan Perencanaan Jaringan Irigasi KP01-KP09”*, Direktorat Jenderal Pengairan.
- Dewi Ayu Sofia, Hari Wibowo, Noneng Nursila (2019).” *Analisis Neraca Air dan Pergeseran Jadwal Tanam di Daerah Irigasi Cimandiri”*, JTERA (Jurnal Teknologi Rekayasa), Vol.4, No. 2, Hal.193-202.
- F. Djufry (2012), *“Pemodelan Neraca Air Tanah untuk Pendugaan Surplus dan Defisit Air untuk Pertumbuhan Tanaman Pangan di Kabupaten Merauke, Papua”*, Informatika Pertanian, vol. 21, pp.1-9.
- Mas Mera, Hendra (2016). ” *Menentukan Awal Musim Tanam dan Optimasi Pemakaian Air dan Lahan Daerah Irigasi Batang Lampasi Kabupaten Limapuluh Kota dan Kota Payakumbuh”*, Jurnal Rekayasa Teknik Sipil, Vol.12, No. 1.