

ANALISIS PENGARUH METODE SRI DAN KONVENSIONAL TERHADAP LUAS LAYANAN IRIGASI PADA BENDUNGAN MENINTING

MUH BAGUS BUDIANTO¹⁾, HUMAIRO SAIDAH²⁾

Teknik Sipil Universitas Mataram

mbagusbudianto@unram.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan air terbesar adalah pada sektor pertanian. Kebutuhan yang besar tersebut diantaranya disebabkan oleh sistem irigasi dengan penggenangan secara terus menerus (konvensional). Salah satu metode irigasi hemat air adalah metode *System of Rice Intensification (SRI)*. Metode *SRI* pemberian air dilakukan secara terputus (*intermitten*). Salah satu kendala aplikasi metode *SRI* adalah sumber air yang kontinu. Bendungan merupakan salah satu sumber air yang ketersediaan airnya relatif mudah untuk dikelola, sehingga cocok untuk aplikasi irigasi metode *SRI*. Penelitian ini bertujuan untuk analisis pemberian air irigasi sistem *SRI* dan konvensional pada Bendungan Meninting dan pengaruhnya terhadap luas layanan irigasinya. Pada penelitian ini dilakukan analisis ketersediaan air dengan menggunakan data awlr, analisis kebutuhan air irigasi metode konvensional dan metode *SRI*. Analisis simulasi waduk digunakan untuk mengetahui luas areal yang dapat diairi, intensitas tanam dan keandalan waduk. Hasil penelitian untuk metode konvensional luas areal irigasi yang dapat dilayani 1.559 ha dengan intensitas tanam 300% dan keandalan waduk 95,83%. Pada intensitas dan keandalan yang sama dengan metode konvensional, metode *SRI* dapat mengairi areal irigasi sebesar 1.980 ha, sehingga dengan menggunakan metode *SRI* dapat menambah luas layanan 421 ha atau dapat meningkatkan luas areal layanan 27%.

Kata kunci: sistem irigasi, simulasi, intensitas tanam, keandalan waduk

ABSTRACT

The biggest water demand is in the agricultural sector. This great need is caused by the irrigation system with continuous inundation (conventional). One of the water-saving irrigation methods is the System of Rice Intensification (SRI) method. The SRI method of giving water is done intermittently. One of the obstacles to the application of the SRI method is a continuous water source. The dam is one of the water sources whose water availability is relatively easy to manage, making it suitable for irrigation applications using the SRI method. This study aims to analyze the provision of irrigation water for SRI and conventional systems at the Meninting Dam and its effect on the area of irrigation services. In this study, an analysis of water availability was carried out using awlr data, an analysis of irrigation water requirements using the conventional method and the SRI method. Reservoir simulation analysis is used to determine the area that can be irrigated, planting intensity and reservoir reliability. The results for the conventional method of irrigated area that can be served are 1,559 ha with a planting intensity of 300% and a reservoir reliability of 95.83%. At the same intensity and reliability as the conventional method, the SRI method can irrigate 1,980 ha of irrigation area, so using the SRI method can increase the service area by 421 ha or can increase the service area by 27%.

Keyword: irrigation system, simulation, cropping intensity, reservoir reliability

PENDAHULUAN

Potensi air di muka bumi relatif tetap namun dari sisi kualitas cenderung menurun, sedangkan kebutuhan air terus mengalami peningkatan, seiring dengan meningkatnya jumlah populasi dan aktifitas penduduk. Konflik kepentingan air dipicu oleh meningkatnya kebutuhan air yang tidak sejalan dengan air yang

tersedia. Dari berbagai sektor, sektor pertanian adalah yang paling banyak membutuhkan air, yaitu sekitar 80% dari jumlah kebutuhan. Salah satu penyebab besarnya kebutuhan air sektor pertanian adalah penggunaan sistem irigasi untuk tanaman padi dengan penggenangan dari awal hingga menjelang panen. Banyak metode yang dikembangkan untuk irigasi hemat air, diantaranya adalah metode SRI.

Budidaya padi SRI memiliki keunggulan hemat air dan produksi yang tinggi. Teknologi ini diharapkan sebagai salah satu solusi dalam menghadapi kekurangan pangan dan keterbatasan sumberdaya air di masa yang akan datang. Pemakaian air yang hemat dan produktifitas tinggi metode irigasi SRI menjadi menarik untuk dikembangkan pada daerah irigasi lain, mengingat ketersediaan air pada banyak daerah irigasi mengalami penurunan.

Bendungan adalah bangunan melintang sungai yang ditujukan untuk meninggikan dan menampung air yang disebut dengan waduk. Pada saat musim hujan air disimpan dalam waduk, kemudian digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan seperti irigasi, PLTA, air minum, perikanan, rekreasi, pengendalian banjir dan lain-lain (Masrevaniah A., 2010).

Muiz ID., dkk (2017), melakukan penelitian evaluasi sistem pemberian air daerah irigasi Kedung Putri untuk mengetahui peningkatan intensitas tanam menggunakan metode SCH (*Stagnant Constant Head*), metode SRI dan gabungan dari kedua sistem tersebut. Hasilnya menunjukkan kebutuhan air metode SRI lebih hemat dibanding SCH sebesar 68,55 % - 75,45%.

Penelitian tentang model irigasi hemat air perpaduan metode SRI dan AWD (*Alternate Wetting and Drying*) memberikan hasil metode tersebut dapat menghemat air antara 11,07 hingga 33,53% (Budianto MB., dkk, 2020). Kemudian penelitian aplikasi irigasi pipa untuk sistem pemberian air secara SRI dan konvensional menunjukkan hasil kebutuhan air metode SRI lebih kecil dibanding metode konvensional yaitu rata-rata 467 mm untuk metode SRI dan 655 mm untuk metode konvensional per musim tanam. Produktivitas airnya metode konvensional 0,82 kg/m³ dan metode SRI 1,12 kg/m³ (Fuadi NA, dkk, 2016).

Penelitian koefisien tanaman padi sawah untuk beberapa sistem irigasi hemat air menunjukkan hasil metode SRI lebih hemat 4% dibandingkan dengan metode TRI (tradisional). Nilai koefisien tanaman padi SRI berada di bawah metode TRI (Sujono, 2011)

Bagian barat dari Pulau Lombok termasuk DAS Meninting mempunyai potensi air yang relatif cukup besar untuk memenuhi kebutuhan air di wilayahnya sendiri, bahkan sebagian dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air di das lain melalui saluran interkoneksi antar das yang telah terbangun, terutama ke areal pertanian di Lombok Selatan yang cukup luas. Bendungan Meninting mempunyai luas genangan 52,78 Ha dan tampungan maksimal 12,18 juta m³. Tujuan utama dibangunnya Bendungan Meninting adalah untuk mengairi lahan irigasi seluas 1.559,29 Ha. *Inflow* bendungan berasal dari *cathment area* Sungai Meninting hulu yang berada di kaki Gunung Rinjani. Bendungan ini akan terinterkoneksi antara saluran HLD (High Level Diversion) Jangkok Babak dan HLD Babak Renggung-Rutus (Pandanduri) yang mencakup 12 DAS interkoneksi dan melayani daerah irigasi kurang lebih 70.000 Ha.

Rumusan Masalah

Rumusan penelitian yang didasarkan pada latar belakang di atas adalah :

1. Bagaimana ketersediaan air pada Bendungan Meninting
2. Bagaimana kebutuhan air metode SRI dan konvensional pada Bendungan Meninting
3. Bagaimana intensitas tanam dan keandalan waduk Bendungan Meninting untuk memenuhi kebutuhan air irigasi metode SRI dan konvensional.
4. Bagaimana pengaruh metode irigasi SRI dan konvensional terhadap luas layanan areal irigasi

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui ketersediaan air pada Bendungan Meninting
2. Untuk mengetahui kebutuhan air metode SRI dan konvensional pada Bendungan Meninting
3. Untuk mengetahui nilai intensitas tanam dan keandalan waduk Bendungan Meninting dengan irigasi metode SRI dan konvensional.
4. Untuk mengetahui luas layanan metode irigasi SRI dan konvensional pada Bendungan Meninting

Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemanfaatan air pada Bendungan Meninting dengan mengaplikasikan metode SRI terhadap luas layanan irigasi, sehingga dapat dijadikan sebagai pertimbangan bagi pemerintah untuk mengambil kebijakan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Bendungan Meninting yang masuk dalam wilayah Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi NTB. Lokasi Bendungan Meninting di Pulau Lombok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Bendungan Meninting

Sumber : (BWS NT I)

Bendungan ini berada titik koordinat 8° 31' 11" LS 116° 9' 10" BT di Desa Bukit Tinggi Kecamatan Lingsar Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Bendungan ini dibangun diatas lahan seluas + 90 Ha yang terdiri dari 4,95 Ha kawasan hutan dan 85,5 ha non kawasan hutan.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan

Untuk mendapatkan gambaran lokasi penelitian dilakukan survey pendahuluan ke lokasi, kemudian dilakukan studi literatur dan pengumpulan referensi. Tahap persiapan ini akan memberikan arahan langkah-langkah yang akan dilakukan pada tahap selanjutnya.

Pengumpulan Data

Data yang terkumpul dikelompokkan menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data hasil observasi lapangan yang dapat berupa dokumentasi, hasil pengamatan, hasil wawancara langsung dan lain-lain. Data sekunder adalah data hasil pencatatan yang dilakukan oleh instansi atau lembaga terkait. Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan adalah :

1. Data debit
2. Data hujan
3. Data iklim
4. Data peta lokasi
5. Data teknis D.I. Bendungan Meninting
6. Data skema jaringan irigasi
7. Data pola tanam, intensitas tanam, jadwal tanam dan jenis tanaman
8. Data-data lain yang menunjang penelitian.

Analisis Data

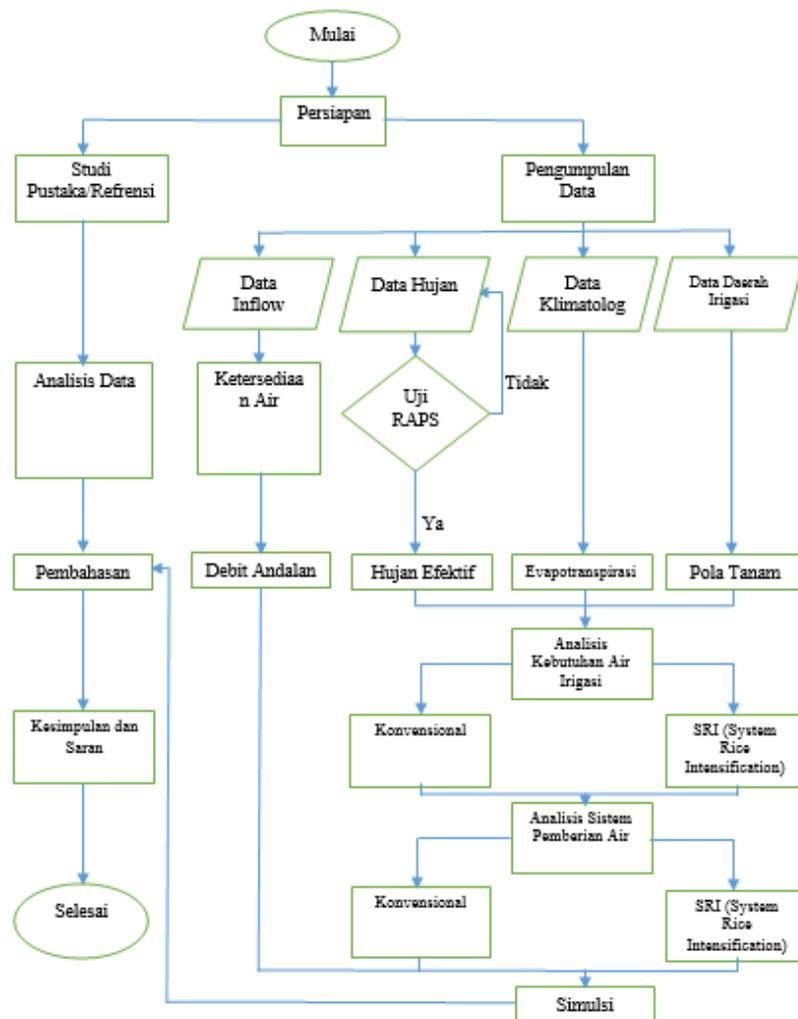
Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu :

1. Pengujian konsistensi data curah hujan
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data curah hujan tersebut diperoleh dari populasi yang sama atau tidak dengan menggunakan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sum*), yaitu dengan membagi nilai *cumulative deviation* dengan deviasi standar (Harto Br., 2000)
2. Analisis curah hujan rata-rata
Hujan rata-rata dihitung dengan menggunakan metode poligon thiessen.
3. Analisis hujan efektif
Hujan efektif dianalisis berdasarkan hujan rata-rata daerah yang selanjutnya digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi.

4. Analisis evapotranspirasi
Analisis evapotranspirasi merupakan salah satu unsur penting dalam analisis kebutuhan air irigasi, dan simulasi dengan menggunakan data-data iklim.
5. Analisa kebutuhan air irigasi
Analisis kebutuhan air, yaitu berupa kebutuhan air irigasi dengan menggunakan metode konvensional dan SRI pada lokasi penelitian.
6. Analisis sistem pemberian air irigasi
Sistem pemberian air irigasi yang dianalisis adalah metode yaitu metode konvensional dan SRI
7. Analisis debit andalan
Analisis debit andalan pada bendungan dihitung dengan keandalan Q80% dan Q50% dengan menggunakan metode *basic month*.
8. Simulasi
Simulasi dilakukan berdasarkan pola tanam, luas areal irigasi, potensi ketersediaan air Bendungan Meninting dan metode sistem pemberian air irigasi.

Bagan Alir Penelitian

Gagan alir penelitian menunjukkan langkah-langkah atau urutan pengerjaan yang dilakukan di dalam penelitian. Dalam penelitian ini bagan alir penelitian ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketersediaan Air

Debit Inflow

Ketersediaan air pada Bendungan Meninting diperoleh dari data AWLR Belencong dengan luas *cathment area* 65 km², sedangkan *cathment area* Bendungan Meninting adalah 32,77 km². Dengan menggunakan perbandingan luas *cathment area* bendungan dengan *cathment area* AWLR dan mengalikannya dengan data debit AWLR, maka akan didapatkan data inflow Bendungan Meninting, yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Debit Rata-rata Inflow Bendungan Meninting (m³/dt)

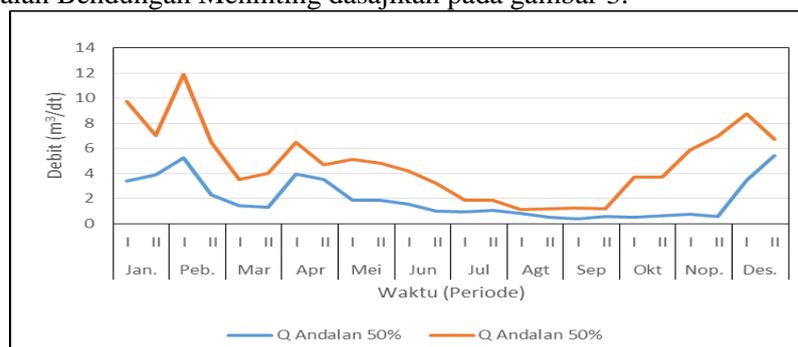
No.	Tahun	Jan.		Peb.		Mar		Apr		Mei		Jun	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2008	10,26	7,36	14,41	11,77	10,86	9,68	12,15	7,94	7,48	7,74	4,99	6,97
2	2009	12,92	14,32	17,83	8,65	6,89	6,03	5,09	16,61	4,27	4,66	3,78	3,59
3	2010	9,25	5,65	4,52	4,62	3,86	6,28	5,62	4,46	10,24	6,99	7,45	4,39
4	2011	3,34	3,83	10,2	2,13	0,05	0,01	9,25	4,92	3,76	2,3	1,44	0,82
5	2012	11,25	10,14	15,47	14,43	13,9	17,76	8,67	4,44	7,32	4,92	2,84	2,87
6	2013	10,35	4,06	10,49	10,18	2,06	2,7	4,61	5,88	5,95	4,91	4,6	2,45
7	2014	15,26	9,97	8,13	2,74	1,3	1,29	1,21	4,1	0,15	0,12	0,83	0,97
8	2015	6,8	6,64	3,76	4,07	6,3	5,27	7,92	8,21	6,57	1,72	5,08	1,01
9	2016	3,54	8,51	13,27	8,36	3,13	1,42	7,32	2,78	2,07	2,41	1,94	4,46
10	2017	0,96	1,2	21,71	1,27	2,98	1,81	3,75	3,38	1,83	7,13	4,73	4,18

No.	Tahun	Jul		Agt		Sep		Okt		Nop.		Des.	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	2008	4,75	5,19	5,77	5,70	4,50	4,73	5,75	9,90	14,48	9,60	7,44	5,89
2	2009	3,74	3,83	3,55	3,51	3,58	4,30	3,25	3,13	3,32	5,26	4,84	5,31
3	2010	6,05	5,54	4,52	8,04	9,36	23,86	10,16	10,69	10,57	12,42	10,11	8,19
4	2011	0,77	0,78	0,60	0,49	0,45	0,43	0,00	0,01	0,15	0,14	4,81	4,12
5	2012	2,29	2,49	1,29	1,28	1,24	1,04	1,68	1,65	11,93	12,09	22,96	6,23
6	2013	6,76	2,14	1,06	1,28	1,28	1,28	1,05	4,29	3,28	2,01	15,65	19,58
7	2014	0,93	1,04	0,74	0,65	0,11	0,10	0,37	0,38	0,13	0,17	2,77	6,51
8	2015	0,95	1,04	1,04	1,12	1,04	1,04	6,78	6,64	7,51	4,98	13,54	14,30
9	2016	1,20	1,28	0,92	0,99	15,39	20,92	8,15	11,35	15,82	12,35	16,97	6,93
10	2017	1,44	1,54	1,17	0,49	0,36	0,97	4,17	2,54	4,22	8,72	3,11	6,90

Dari tabel di atas menunjukkan debit inflow Bendungan Meninting rata-rata adalah sebesar 5,62 m³/dt atau 177.219.263 m³/tahun.

Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang diandalkan selalu tersedia sepanjang waktu dengan resiko kegagalan tertentu dan dapat digunakan untuk memenuhi berbagai keperluan yang telah direncanakan. Debit andalan dianalisis dengan menggunakan metode bulan dasar perencanaan (*basic month*) dengan besar keandalan 80% dan 50%. Debit andalan Bendungan Meninting disajikan pada gambar 3.



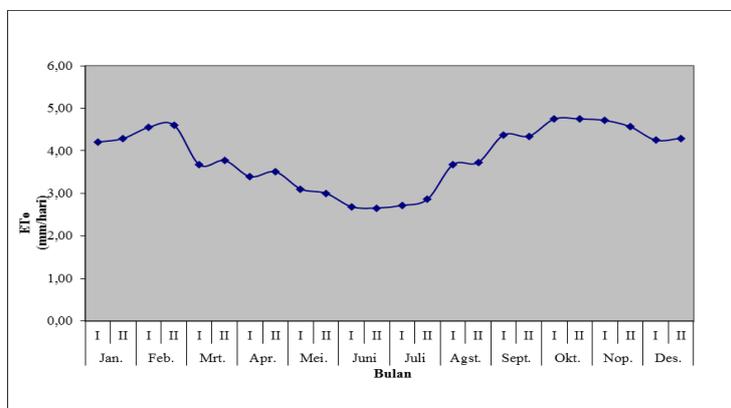
Gambar 3. Debit Andalan Bendungan Meninting

Dari analisa debit andalan dengan menggunakan metode *basic month*, maka diperoleh untuk keandalan 80% debit rata rata 1,95 m³/dt dengan debit rata-rata terendah 0,38 m³/dt pada September I dan debit rata-rata tertinggi sebesar 5,43 m³/dt pada periode Desember II. Sedangkan untuk keandalan 50% debit rata rata 4,80 m³/dt dengan debit rata-rata terendah 1,11 m³/dt pada Agustus I dan debit rata-rata tertinggi sebesar 11,88 m³/dt pada periode Pebruari I.

Kebutuhan Air Irigasi

Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan proses evaporasi dan transpirasi secara bersamaan. (Sosrodarsono dan Takeda, 1987). Proses evapotranspirasi ini berpengaruh terhadap penggunaan konsumtif (*consumptive use*) dalam analisis kebutuhan air irigasi, kapasitas waduk dan debit sungai. Dalam studi ini data iklim yang digunakan adalah data dari stasiun terdekat yaitu stasiun Kopang yang dikelola oleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dari tahun 2000 s/d 2020. Data iklim yang digunakan adalah data suhu, penyinaran matahari, kelembaban, dan kecepatan angin. Metode yang digunakan yaitu metode *Penman* (Modifikasi FAO). Analisis evapotranspirasi untuk DI. Bendungan Meninting adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Evapotranspirasi Daerah Irigasi Bendungan Meninting

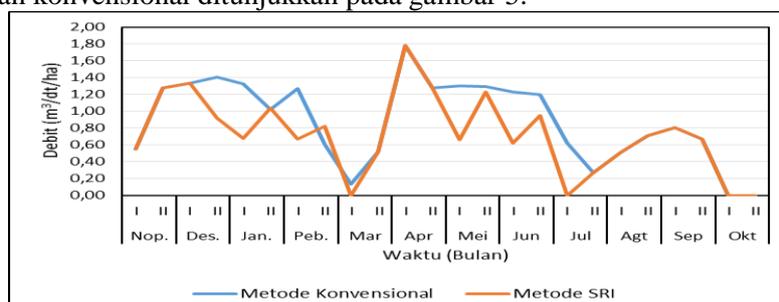
Untuk daerah irigasi Bendungan Meninting evapotranspirasi rata-rata sebesar 3,85 mm/hari, terendah sebesar 2,66 mm/hari terjadi pada periode Juni II dan tertinggi sebesar 4,75 mm/hari yang terjadi pada bulan Oktober.

Kebutuhan Air Irigasi Metode Konvensional

Data-data yang dibutuhkan untuk analisis kebutuhan air irigasi metode konvensional meliputi hujan efektif, evapotranspirasi, perkolasi, koefisien tanaman dan kebutuhan untuk penggantian lapisan air. Perhitungan kebutuhan air irigasi tanaman dilakukan berdasarkan pola tanam yang telah direncanakan, yaitu Padi-Padi-Jagung dengan awal tanam Nopember I.

Kebutuhan Air Irigasi Metode SRI

Kebutuhan air irigasi metode SRI data-data yang dibutuhkan sama dengan metode konvensional, hanya saja kebutuhan air untuk penggantian lapisan diganti dengan analisis tinggi genangan air di lahan. Analisis kebutuhan air irigasi metode SRI dimulai dari penanaman benih hingga pemanenan dengan periode harian. Besaran kebutuhan air pada tahap persiapan lahan diasumsikan sama dengan metode konvensional. Dalam analisis kebutuhan air irigasi metode SRI dihitung kebutuhan air berdasarkan hari setelah tanam (HST) atau periode harian, yang kemudian direkap ke dalam periode setengah bulanan. Hasil analisis kebutuhan air irigasi metode SRI dan konvensional ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Kebutuhan Air Irigasi Metode SRI dan Konvensional

Berdasarkan pada gambar di atas kebutuhan air irigasi di intake pada musim tanam I (MT I) periode Nop. I s/d Maret I untuk metode konvensional membutuhkan air irigasi rata-rata 0,99 lt/dt/ha, sedangkan metode SRI membutuhkan air irigasi rata-rata sebesar 0,81 ha. Pada MT II periode tanam Maret II s/d Juli I untuk metode konvensional membutuhkan air irigasi rata-rata sebesar 1,15 lt/dt/ha, sedangkan metode SRI membutuhkan air irigasi rata-rata sebesar 0,88 lt/dt/ha. Dan pada MT III periode tanam Juli II s/d Okt II untuk tanaman palawija membutuhkan air irigasi rata-rata adalah 0,42 lt/dt/ha.

Simulasi Tampungan Bendungan Meninting

Simulasi tampungan didasarkan atas ketersediaan air yang mengacu pada data *Inflow* dan kebutuhan air irigasi dari masing-masing metode sistem pemberian air irigasi. Simulasi ini bertujuan untuk mendapatkan intensitas tanam dan keandalan waduk pada Bendungan Meninting. Untuk mengetahui perbedaan luas areal yang dilayani antara metode konvensional dengan metode SRI, maka dilakukan analisis simulasi tampungan dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Inflow bendungan metode konvensional dan SRI adalah sama
2. Pada awal operasi bendungan tampungan diasumsikan penuh
3. Hanya tampungan efektif yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan
4. Penggunaan air bendungan adalah untuk irigasi dan penyediaan air baku sebesar 150 lt/dt
5. Kebutuhan air irigasi masing-masing metode yaitu metode konvensional dan metode SRI
6. Nilai keandalan waduk ditinjau pada nilai yang sama
7. Luas areal irigasi mengikuti hasil simulasi pada poin 6

Hasil perhitungan simulasi waduk dengan kebutuhan air metode konvensional dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Simulasi Bendungan Meninting

Metode	MT	Luas Tanam (ha)	Intensitas Tanam (%)	Jumlah Intensitas Tanam (%)	Prob. Kegagalan (%)	Prob. Keandalan (%)
Konvensional	I	1.559	100			
	II	1.559	100	300	4,17	95,83
	III	1.559	100			
SRI	I	1.980	100			
	II	1.980	100	300	4,17	95,83
	III	1.980	100			

Berdasarkan hasil simulasi tampungan waduk Bendungan Meninting, untuk pola tanam Padi-Padi-Jagung dengan metode konvensional intensitas tanam total Bendungan Meninting adalah 300% dengan keandalan waduk sebesar 95,83%. Kebutuhan air irigasi dengan menggunakan metode SRI, untuk kondisi intensitas tanam total sama dengan metode konvensional yaitu 300% dan dengan keandalan waduk 95,83% luas layanan yang dapat diairi lebih luas yaitu 1.980 ha. Sedangkan untuk metode konvensional luas yang dapat diairi yaitu 1.559 ha. Dengan demikian luas areal yang dapat dilayani dengan mengaplikasikan metode SRI pada Bendungan Meninting bertambah 421 ha, atau luas layanan irigasinya bertambah 27% lebih luas dibanding dengan metode konvensional.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Debit andalan *inflow* Bendungan Meninting keandalan 80% rata-rata sebesar 1,95 m³/dt dan keandalan 50% sebesar 4,86 m³/dt.
2. Pola tanam Padi-Padi-Jagung dengan awal tanam Nopember I pada metode konvensional untuk MT I kebutuhan air irigasi rata-rata 0,99 lt/dt ha, dan untuk MT II kebutuhan air irigasi rata-rata 1,15 lt/dt/ha. Dengan pola tanam dan awal tanam yang sama untuk metode SRI kebutuhan air irigasi rata-rata adalah 0,81 lt/dt/ha pada MT I dan kebutuhan air irigasi rata-rata sebesar 0,88 lt/dt/ha pada MT II.
3. Untuk metode konvensional pola tanam Padi-Padi-Jagung intensitas tanam sebesar 300% dengan luas areal irigasi 1.559 ha dan keandalan waduk 95,83 %, untuk metode SRI dengan pola tanam, intensitas tanam dan

keandalan waduk yang saman luas areal yang dilayani adala 1.980. Sehingga penggunaan metode SRI dapat memperluas areal layanan 421 ha atau meningkat 27%.

Saran

Berdasarkan studi yang telah dilakukan ada beberapa saran untuk studi berikutnya:

1. Penelitian perlu dilakukan pada beberapa bendungan lain, untuk dapat memberikan informasi tentang efisiensi penggunaan air metode SRI pada daerah tersebut.
2. Perlu dilakukan analisis perbandingan metode SRI dengan metode irigasi hemat air selain SRI untuk menentukan sistem pemberian air irigasi yang efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Budianto, M. B., Supriadi, A., Hidayat, S., & Salehudin, S. (2020). Model Irigasi Hemat Air Perpaduan System of Rice Intensification (SRI) dengan Alternate Wetting and Drying (AWD) pada Padi Sawah. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 11(2), 128-136.
- Fuadi, N. A., Purwanto, M. Y. J., & Tarigan, S. D. (2016). Kajian kebutuhan air dan produktivitas air padi sawah dengan sistem pemberian air secara sri dan konvensional menggunakan irigasi pipa. *Jurnal Irigasi*, 11(1), 23-32.
- Harto Br., Sri, 2000, *Hidrologi, Teori-Masalah-Penyelesaian*, Nafiri Offset, Yogyakarta.
- Masrevaniah A., 2010. *Konstruksi Bendungan Urugan*, Volume 1, CV Asrori Malang. Malang
- Muiz, I. D., Harisuseno, D., & Asmaranto, R. (2017). Evaluasi sistem pemberian air Daerah Irigasi Kedung Putri guna meningkatkan intensitas tanam padi. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 8(2), 194-204.
- Sosrodarsono, S., Takeda, K., 1987, *Hidrologi Untuk Pengairan*, Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Sujono, J. (2011). Koefisien tanaman padi sawah pada sistem irigasi hemat air. *Agritech*, 31(4).