

Analisis Efisiensi Irigasi pada Petak Tersier Dengan Metode Drum

Muhamad Taufik¹⁾, Agung Setiawan²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purworejo

Email : taufik@umpwr.ac.id

Abstrak

Keywords:

*Efisiensi Irigasi,
Petak Tersier,
Metode Drum.*

Permasalahan pengelolaan air irigasi sering timbul jika terjadi kekurangan air di petak tersier sawah. Hal ini disebabkan karena pemakaian air yang berlebih di tingkat petani serta banyaknya kebocoran di saluran pembawa, terutama saluran tersier. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa nilai efisiensi irigasi pada petak tersier sawah yang sebenarnya melalui pengukuran langsung di lapangan. Adapun manfaatnya diharapkan adanya karakteristik efisiensi irigasi pada petak tersier sawah untuk tanaman padi di Daerah Irigasi Penungkulan Kabupaten Purworejo. Metode penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan teknik drum padi dan teknik inflow - outflow di petak tersier sawah. Parameter-parameter yang diamati dalam pengukuran langsung di lapangan adalah debit air irigasi, evapotranspirasi, perkolasi, dan curah hujan efektif.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai efisiensi petak sawah (E_a) lebih baik daripada nilai efisiensi jaringan irigasi (E_j), karena efisiensi rata-rata petak sawah mencapai 85,90%, sedangkan efisiensi jaringan hanya 70%. Nilai efisiensi total dari efisiensi petak sawah dan efisiensi jaringan sebesar 60,13%. Efisiensi irigasi pada petak tersier sawah untuk tanaman padi di Daerah Irigasi Penungkulan diharapkan dapat menjadi masukan kepada pihak-pihak terkait dalam mengambil kebijakan mengenai sistem pemberian air irigasi yang lebih efisien dalam penggunaan air irigasi sehingga membantu mengatasi masalah kekurangan air pada petak tersier sawah.

1. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Wilayah Kabupaten Purworejo dapat dibagi ke dalam dua zona, yaitu zona wilayah dengan topografi dataran rendah dan zona wilayah dengan topografi bergelombang. Daerah Irigasi Penungkulan termasuk ke dalam zona wilayah dengan topografi dataran bergelombang..

Irigasi merupakan pendukung keberhasilan pembangunan pertanian dan merupakan kebijakan Pemerintah yang sangat strategis guna mempertahankan produksi swasembada beras. Diperlukan pengelolaan dan perhatian khusus dalam pengelolaan sumber daya air karena sangat berpengaruh terhadap pemanfaatan air untuk kebutuhan tanaman, kehilangan air selama proses penyaluran air irigasi (*distribution losses*) dan selama proses pemakaian (*field application losses*). Pengelolaan sumber daya air yang dimaksudkan disini adalah peningkatan kinerja pendistribusian dan pengalokasian air secara efektif dan efisien.

Pemberian air dapat dinyatakan efektif bila debit air yang disalurkan melalui saluran irigasi seoptimal mungkin sesuai dengan kebutuhan tanaman padi pada lahan pertanian

yang potensial. Efisiensi irigasi didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah air yang diberikan dikurangi dengan jumlah kehilangan air yang diberikan. Permasalahan air pengolahan air irigasi akan timbul jika terjadi kekurangan air dipetak tersier sawah, penelitian ini dilakukan secara langsung di lapangan dengan menggunakan teknik drum padi dan teknik *inflow-outflow* dipetak tersier sawah.

b. Urgensi dan Rasionalisasi Penelitian

1. Daerah irigasi Penungkulan Kabupaten Purworejo mengalami penurunan air dari hulu ke hilir.
2. Tingkat efisiensi pemanfaatan air masih rendah.
3. Besar kebutuhan air yang melebihi suplai air yang ada.

c. Tujuan Penelitian

1. Menganalisa jumlah air yang masuk dan keluar pada petak tersier secara riil di lapangan.
2. Mengevaluasi efisiensi Irigasi yang terjadi di petak tersier, dari masa pengolahan sampai masa panen.
3. Sebagai bahan perbandingan besarnya angka kebutuhan dan ketersediaan air irigasi secara teoritis maupun praktis di lapangan.

d. Kajian Pustaka

a. Kebutuhan Air Irigasi di Petak Tersier

Faktor yang berpengaruh pada analisis kebutuhan air untuk jenis tanaman padi adalah penyiapan lahan, penggunaan konsumtif/kebutuhan air bagi tanaman, perkolasi, pergantian lapisan air dan curah hujan efektif. Kebutuhan air di petak tersier sawah dapat digunakan persamaan :

$$NFR = Etc + P - Re + WLR \dots \dots \dots (1)$$

b. Kebutuhan Air Selama Pengolahan Lahan

Kebutuhan air untuk persiapan lahan termasuk kebutuhan air untuk persemaian dan kebutuhan air untuk pengolahan tanah sangat dipengaruhi oleh sifat tanah. Besarnya laju kebutuhan air pada pengolahan digunakan rumus yang dikemukakan oleh (Van de Goor dan Ziljstra 1968, dalam Akmal, Masimim, Ella Meilianda. 2014.) sebagai berikut:

$$LP = \frac{Me^k}{(e^k - 1)} \dots \dots \dots (2)$$

$$K = \frac{M.I}{S} \dots \dots \dots (3)$$

$$M = Eo + P \dots \dots \dots (4)$$

c. Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah bagian dari curah hujan yang jatuh selama masa tumbuh yang dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air konsumtif tanaman (Arsyad, 1989, dalam Akmal, Masimim, Ella Meilianda. 2014), dengan kata lain hujan efektif adalah besar hujan yang dapat digunakan untuk member sumbangan kebutuhan air untuk tanaman pada masa pertumbuhannya, meliputi untuk evapotranspirasi dan perkolasi.

$$Re = R - SR - ET - P \dots \dots \dots (5)$$

d. Efisiensi Air Irigasi Di Petak Sawah Tersier

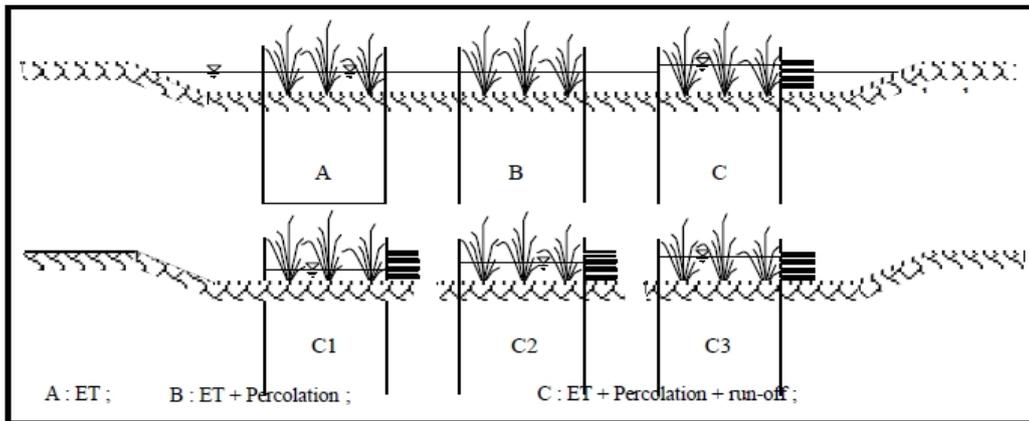
Efisiensi penggunaan air di sawah adalah perbandingan antara jumlah air irigasi yang diperlukan tanaman dengan jumlah air yang sampai ke petak sawah. Efisiensi

pemakaian air di petak tersier sawah (*Field Application Efficiency*) dinyatakan dengan persamaan:

$$E_a = \frac{V_m}{V_f} \dots \dots \dots (6)$$

e. Pengukuran Kebutuhan Air Irigasi Di Petak Tersier Sawah

Untuk mengetahui besarnya kebutuhan air untuk tanaman pada suatu lahan sawah dapat dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan yaitu penggunaan teknik drum padi. Dastane (1974), dalam Akmal, Masimim, Ella Meilianda. 2014, menggunakan kontainer atau teknik drum untuk menilai evapotranspirasi, perkolasi, kebutuhan air dan juga curah hujan yang tidak efektif dari tanaman padi.



Gambar 1. Teknik Drum untuk menilai evapotranspirasi, perkolasi dan curah hujan efektif

Tiga kontainer (ember) A, B, dan C, ditanam di sawah dan seperempat dari tinggi drum dibiarkan di atas permukaan tanah. Untuk wadah B dan C tidak menggunakan dasar wadah. Untuk kontainer C, pipa outlet dipasang pada interval 0,5 cm untuk mengendalikan ketepatan air. Wadah yang diisi dengan tanah dan padi ditanam di dalam, bersamaan dengan tanaman pada petak tersier sawah. Tinggi air di drum dipertahankan pada tinggi yang sama seperti di petak tersier sawah. Perbedaan nilai pada dua hari berturut-turut yang diperlihatkan oleh kehilangan air hari dalam wadah A, mewakili evapotranspirasi, sedangkan di wadah B, menunjukkan total kebutuhan air harian. Perbedaan tinggi air harian antara wadah A dan B adalah hilangnya perkolasi.

Kontainer C untuk menilai curah hujan tidak efektif. Kedalaman maksimum perendaman diatur oleh tinggi tanaman padi dan tinggi dari pematang sawah di lapangan, yang mana yang lebih kecil. Setiap curah hujan yang merendam tanaman di luar ketinggian kritis tertentu atau yang melebihi ketinggian pematang sawah adalah tidak efektif. Semakin tinggi peningkat tanaman, outlet yang terpasang atau strip geser semakin didorong ke atas hingga ketinggian pematang menjadi faktor pembatas.

Ketinggian air ditetapkan pada ketinggian yang dipilih dalam wadah C. Ketinggian ini dapat disesuaikan dengan meningkatnya pertumbuhan tanaman. Evapotranspirasi dan perkolasi berlanjut dan membuat defisit setiap hari. Ketika hujan turun, pertama kali menjadi defisit. Ketika berlebihan, surplus mengalir keluar melalui pipa outlet. Ini adalah curah hujan tidak efektif. Perbedaan antara kadar air dalam wadah B dan C adalah curah hujan tidak efektif.

f. Pengukuran Pemberian Air Irigasi di Petak Tersier Sawah

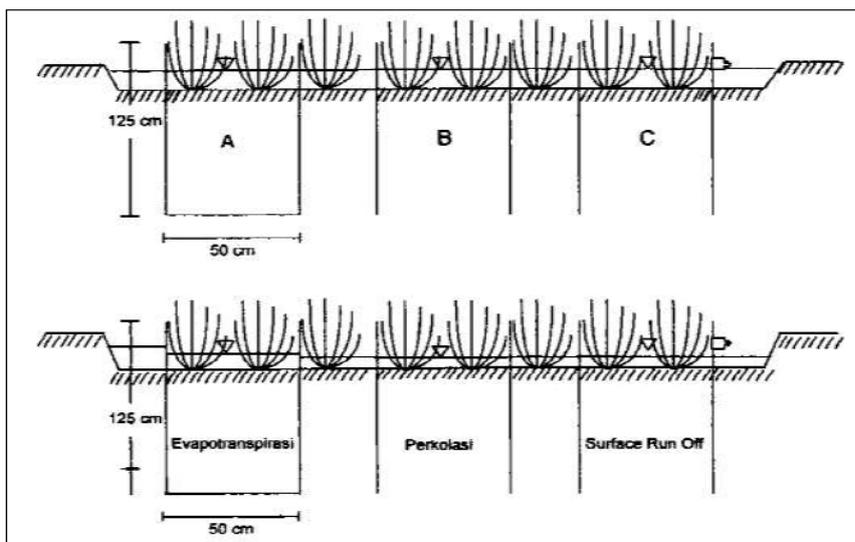
Pengukuran dilakukan pada saat air irigasi melewati pintu masuk dan keluar dari pematang sawah. Selisih antara air yang masuk dan air yang keluar merupakan jumlah air yang diberikan atau digunakan pada petak tersier sawah. Melalui teknik *inflow-outflow*

padapenelitian ini dapat diperoleh air irigasiyang digunakan pada petak tersier sawah denganpersamaan berikut :

$$Q = Q_{inflow} - Q_{outflow} \dots\dots\dots (7)$$

g. Pengukuran Evapotranspirasi dan Perkolasi

Pengukuran evapotrasnpirasi, perkolasi dancurah hujan menggunakan metode teknik drum.Mekanisme pengukuran untuk memperolehnilai evapotranspirasi ditunjukkan pada Gambar 2 dimana ketinggian air pada drum C1 dihari pertamadikurangi dengan ketinggian air pada drum A2dihari kedua, perbedaan ketinggian air drum C1 dandrum A2 menunjukkan nilai evapotranspirasi.



Gambar 2. Pengukuran teknik drum pada saat masa tanam

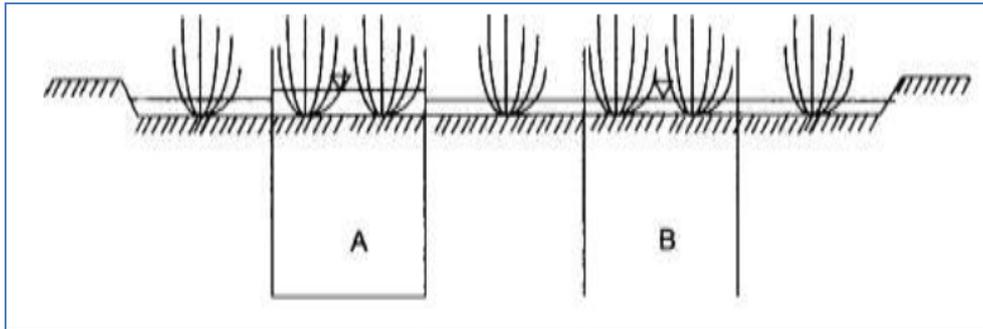
$$\text{Evapotranspirasi} = C_1(\text{airdalamdrumC}_h-1) - A_2(\text{airdalamdrumA}_h-2) \dots\dots\dots (8)$$

Apabila terjadi hujan dan adanyapemberian air irigasi maka ketinggian airpada drum C1 ditambah dengan pemberian air irigasi dan hujan harian. Pengukuran ini dapat ditunjukkan dengan persamaansebagai berikut :

$$\text{Evapotranspirasi} = C_1 + \text{hujanharian} + \text{airirigasi} - A_2 \dots\dots\dots (9)$$

Perkolasi diperoleh berdasarkan perbedaanharian antara tinggi air drum A dan drum B.Pengukuran ini dapat ditunjukkan denganpersamaan sebagai berikut :

$$\text{Perkolasi} = A(\text{airdalamdrumA}) - B(\text{airdalamdrumB}) \dots\dots\dots (10)$$



Gambar 3. Pengukuran perkolasi menggunakan teknik drum

2. METODE PENELITIAN

Waktu penelitian 125 hari (Januari – Mei) diawali dari masa pengolahan, masa tanam sampai dengan berbunga-matang. Untuk mendapatkan data akurat proses pengambilan data dilakukan sehari sekali atau 24 jam sekali, yaitu setiap hari pada pukul 07.00 WIB. Pertumbuhan tanaman padi diamati dalam dua fase (fase vegetatif dan fase generatif). Fase vegetatif dimulai sejak masa tanam sampai dengan masa anakan maksimum, sedangkan fase generatif dimulai sejak masa anakan maksimum sampai dengan masa butir padi matang penuh (siap panen).

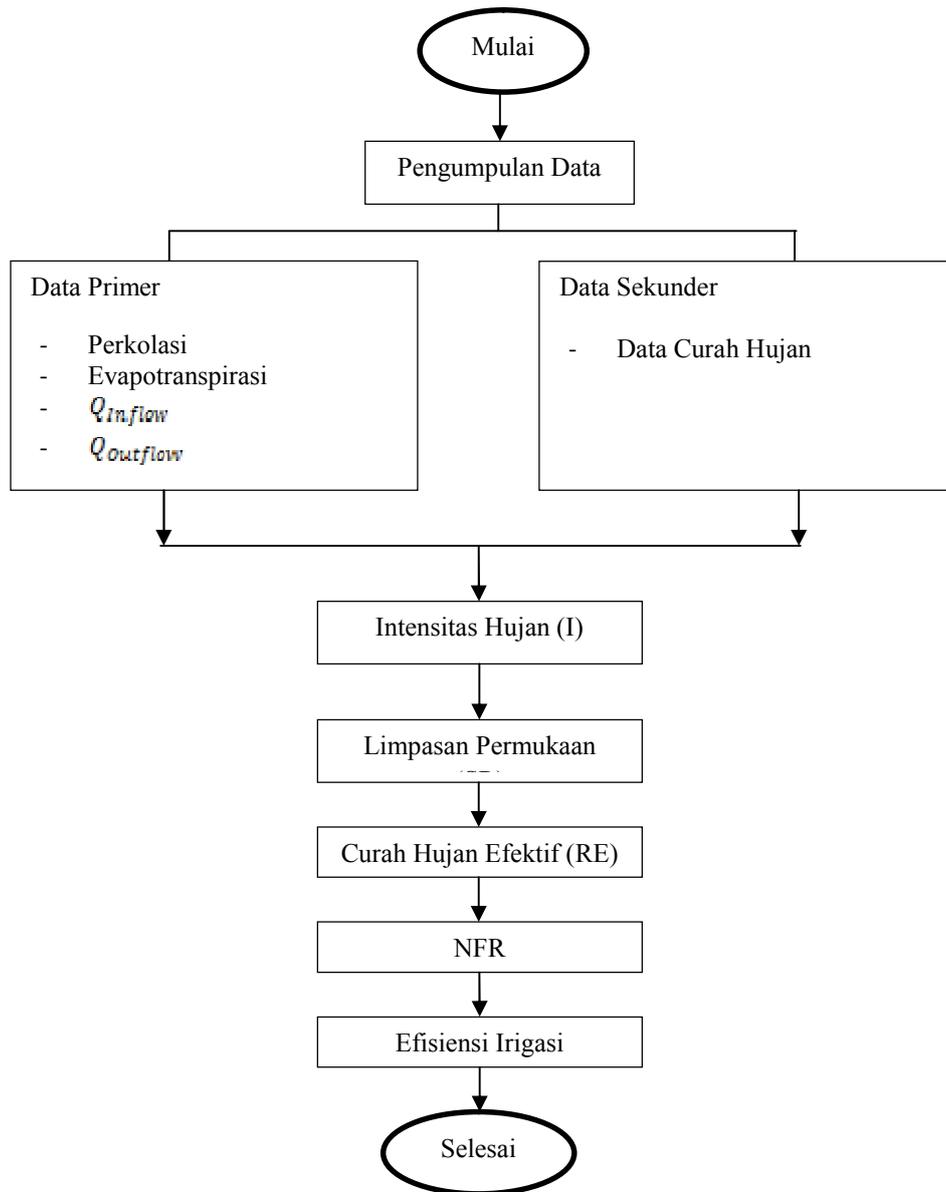
Pengukuran dilakukan pada saat air irigasi melewati pintu masuk dan keluar dari pematang sawah, debit air ditampung dan diukur dengan menggunakan wadah ember dalam waktu yang bersamaan selama 5 detik. Material yang digunakan adalah pipa paralon diameter 3 inci, ember kapasitas 10 liter dan stopwatch.

Selisih antara air yang masuk dan air yang keluar merupakan jumlah air yang diberikan atau digunakan pada petak tersier sawah. Melalui teknik *inflow-outflow* pada penelitian ini dapat diperoleh air irigasi yang digunakan pada petak tersier sawah dengan persamaan 7.

Pengukuran evapotranspirasi, perkolasi dan curah hujan menggunakan metode teknik drum dengan pengaturan seperti yang telah dijelaskan di atas.

Mekanisme pengukuran untuk memperoleh nilai evapotranspirasi ditunjukkan pada Gambar 5 dimana ketinggian air pada drum C1 di hari pertama dikurangi dengan ketinggian air pada drum A2 di hari kedua, perbedaan ketinggian air drum C1 dan drum A2 menunjukkan nilai evapotranspirasi.

BAGAN ALIR PENELITIAN



Gambar 4. Bagan Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kebutuhan Air di Petak Tersier

Kebutuhan air di petak tersier yang dihitung pada penelitian ini adalah kehilangan air akibat evapotranspirasi tanaman dan kehilangan air akibat perkolasi. Hasil perhitungan kebutuhan air di petak sawah akibat kehilangan air pada masing-masing fase pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Kebutuhan Air di Petak Tersier

No	Masa	Etc mm/hari	Re mm/hari	P mm/hari	WLR mm/hari	NFR Padi mm/hari
1	Pengolahan Lahan	6.20	9.82	3.5	3.33	9.20
2	Tanam - Anakan	5.61	3.78	13.2	3.33	19.28
3	Anakan - Maks Anakan	8.28	11.49	6.26	3.33	14.61
4	Maks /Anakan- Berbunga	5.47	9.65	3.32	3.33	9.13
5	Berbunga - Matang	5.64	6.37	3.81	3.33	9.94
	Rata-rata	6.24	8.22	6.02	3.33	12.43

Dari hasil pengukuran di lapangan dan perhitungan yang dimulai dari masa pengolahan lahan hingga masa panen, diperoleh nilai rata-rata Etc sebesar 6,24 mm/hari, Re sebesar 8,22 mm/hari, P sebesar 6,02 mm/hari dan NFR sebesar 2,43 mm/hari (tabel 3). Nilai NFR terbesar terdapat pada masa tanam – anakan, yaitu sebesar 19,28 mm/hari.

Penggantian lapisan air ini dilakukan sebanyak 2-3 kali masing-masing 45 mm satu bulan dan dua bulan setelah transplantasi (3,0 mm/hari selama ½ bulan). Selanjutnya untuk pergantian lapisan air (WLR) pada petak sawah fase pengolahan lahan 3,33 mm satu bulan (4,25 mm/hari selama 1/2 bulan), nilai rata-rata pergantian lapisan air dari masapengolahan lahan hingga pertumbuhan tanaman matang penuh yaitu 3,33 mm/hari.

b. Pemberian Air Irigasi di Petak Tersier

Pemberian air di petak tersier yang dihitung pada penelitian ini adalah selisih antara air yang masuk ke petak tersier dan air yang keluar dari petak sawah. Hasil perhitungan pemberian air di petak tersier pada masing-masing fase pertumbuhan tanaman.

Tabel 2. Pemberian Air Masa Pertumbuhan

No	Masa	Q lt/dt/ha
1	Pengolahan Lahan	1.33
2	Tanam - Anakan	2.35
3	Anakan - Maks Anakan	1.91
4	Maks /Anakan- Berbunga	1.28
5	Berbunga - Matang	1.39
	Rata-rata	1.65

Dari tabel 2, pemberian air terbesar oleh petani adalah pada masa tanam – anakan, yaitu sebesar 2,35 lt/dt/ha. Rata – rata pemberian air irigasi oleh petani adalah sebesar 1,65 lt/dt/ha.

c. Efisiensi Air Irigasi di Petak Tersier Sawah

Dapat dilihat kebutuhan air tanaman (V_m) pada tiap fase pertumbuhan tanaman senantiasa tidak tetap tergantung pada kondisi di lapangan, dengan demikian besarnya air irigasi (V_f) yang diberikan disesuaikan dengan keadaan tanaman padi di lapangan dan diharapkan tidak diberikan secara berlebihan.

Tabel 3. Efisiensi di Petak Tersier Pada Masa Pertumbuhan

Efisiensi Air Irigasi				
No	Masa	Vm (mm/hari)	Vf (mm/hari)	Ea (%)
1	Pengolahan Lahan	9.20	11.49	80.06
2	Tanam - Anakan	19.28	20.30	94.96
3	Anakan - Maks Anakan	14.61	16.47	88.71
4	Maks Anakan - Berbunga	9.13	11.03	82.77
5	Berbunga - Matang Penuh	9.94	11.98	82.96
	Rata - rata	12.43	14.26	85.90

Dalam tabel 3 terdapat nilai efisiensi di petak tersier (Ea) rata-rata sebesar 85,90 %.

d. Efisiensi Irigasi

Di Daerah Irigasi Penungkulan, nilai efisiensi irigasi berdasarkan hasil perencanaan sebesar 70%. Namun dari hasil pengukuran di lapangan (tabel 4) nilai efisiensi melebihi dari 70%.

Hasil selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 4. Efisiensi di Petak Tersier

Efisiensi Air Irigasi				
No	Masa	Ea (%)	Ej (%)	E_{total} %
1	Pengolahan Lahan	80.06	70.00	56.05
2	Tanam - Anakan	94.96	70.00	66.47
3	Anakan - Maks Anakan	88.71	70.00	62.10
4	Maks Anakan - Berbunga	82.77	70.00	57.94
5	Berbunga - Matang Penuh	82.96	70.00	58.07
	Rata - rata	85.90	70.00	60.13

Dari tabel 4, didapat nilai rata – rata Efisiensi di petak tersier sebesar 85,90%, sedangkan efisiensi jaringan (Ej) hanya 70%. Sedangkan efisiensi total yang masuk ke petak sawah sebesar 60,13%.

Hal ini menunjukkan bahwa petak tersier masuk dalam kategori baik, karena mempunyai nilai efisiensi sebesar 85,90% atau lebih baik daripada efisiensi jaringan sebesar 70%

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil pengamatan, pemberian air dari jaringan irigasi paling banyak yaitu pada masa tanam – anakan yaitu sebesar 20,30 mm/hari.
2. Kebutuhan air terbesar pada setiap masa pertumbuhan terjadi pada masa tanam – anakan, yaitu sebesar 19,28 mm/hari.

Nilai rata – rata Efisiensi di petak sawah sebesar 85,90%, sedangkan efisiensi jaringan hanya 70%. Sedangkan efisiensi total yang masuk ke petak sawah turun menjadi 60,13%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Masimim, Ella Meilianda. 2014. Efisiensi Irigasi Pada Petak Tersier Di Daerah Irigasi Lawe Bulan Kabupaten Aceh Tenggara. Jurnal Teknik Sipil Pasca Sarjana, Universitas Syah Kuala. Darussalam Banda Aceh.
- Hertanti Nunik. 2014. Evaluasi Operasional Bendung Kedung Putri Kabupaten Purworejo. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Purworejo.
- Najla Anwar Faudi, M.Yanuar J. Purwanto, Suria Darma Turigan. 2016. Kajian Kebutuhan Air Dan Produktifitas Air Pada Sawah Dengan Sisten Pemberian Air Secara Sri Dan Konvensional Menggunakan Irigasi Pipa. Jurnal Irigasi, IPB. Bogor.
- Ahmad Ansori, Anton Ariyanto, M.Eng, Syahroni, ST. 2013. Kajian Efektifitas Dan Efisiensi Jaringan Irigasi Terhadap Kebutuhan Air Pada Tanaman Padi (Studi Kasus Irigasi Kaiti Samo Kecamatan Rambah Kabupaten Rokan Hulu). Jurnal, Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pasir Pangaraian.