

**KAJIAN KETERSEDIAAN AIR TERHADAP POLA TANAM DAN
LUAS AREAL IRIGASI PADA DAERAH IRIGASI SIAFU
KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN**

Wilhelmus Bunganaen¹, Elsy E. Hangge¹, dan Noh S. Karbeka²

¹ Dosen Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang
Email: wilembunganaen@yahoo.co.id, elsyapauhangge@gmail.com

² Alumni Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang
Email: Gastantwo@gmail.com

ABSTRAK

Daerah Irigasi Siafu berada di Pulau Timor tepatnya di Desa Hoibeti, Kecamatan Kot'olin Kabupaten Timor Tengah Selatan, di mana secara geografis lokasi penelitian ini terletak pada koordinat 124°04'00'' BT dan 9°28'13''LS. Panjang Jaringan irigasi di Daerah Irigasi Siafu sepanjang 975,00 m yang sudah melayani lahan potensial seluas 4,54 ha sedangkan lahan potensial dengan luas 8,16 ha belum di kelola secara baik oleh masyarakat tani.

Tujuan dari penelitian ini adalah : Untuk mengetahui besar debit air yang ada pada pintu pengambilan dan debit air yang dibutuhkan tanaman pada pola tanam rencana akibat adanya peningkatan luas tanam potensial pada Daerah Irigasi Siafu.

Metode yang digunakan dalam analisis ketersediaan air yaitu metode pengukuran kecepatan aliran air pada pintu pengambilan dengan *current meter*, untuk menganalisis kapasitas air yang tersedia, dan untuk menganalisis kebutuhan air dan luas lahan tanam menggunakan Metode F.J Mock. Setelah dilakukan analisis luas areal tanaman minimal untuk padi pada musim Tanam I untuk masing-masing alternatif adalah 72,10 Ha, 72,10 Ha dan 71,43 Ha, dengan kebutuhan air pada tingkat usaha tani masing-masing 2,22 l/dt/Ha, 2,22 l/dt/Ha dan 2,38 l/dt/Ha dengan ketersediaan air pada pintu pengambilan 0,16 m³/dt, 0,16 m³/dt dan 0,17 m³/dt. Luas tanam minimal untuk tanaman padi pada musim Tanam II untuk masing-masing alternatif 82,59 Ha, 82,59 Ha dan 90,40 Ha. Kebutuhan air untuk masing-masing alternatif 1,94 l/dt/Ha, 1,94 l/dt/Ha, 1,88 l/dt/Ha. Sedangkan air yang tersedia pada pintu pengambilan adalah 0,16 m³/dt, 0,16 m³/dt, 0,17 m³/dt. Musim tanam III untuk palawija, luas tanam minimal untuk masing-masing alternatif 151,80 Ha, 126,27 Ha dan 139,14 Ha, dengan kebutuhan airnya 1,05 l/dt/Ha, 1,35 l/dt/Ha, 1,15 l/dt/Ha. Ketersediaan air pada pintu pengambilan adalah 0,16 m³/dt, 0,17 m³/dt, 0,16 m³/dt.

Kata Kunci : Ketersediaan Air; Pola Tanam; Kebutuhan Air.

Author : Wilhelmus Bunganaen, Elsy E. Hangge, dan Noh S. Karbeka

1.PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting dan diperlukan untuk kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup yang ada di muka bumi. Salah satu kebutuhan air untuk keberlangsungan hidup tersebut adalah pangan. Oleh karena itu diperlukan tindakan untuk mengoptimalkan produksi pertanian pada lahan tanam yang tersedia, salah satunya dengan cara mengevaluasi ketersediaan air dan kebutuhan air berdasarkan pola tanam dengan lahan potensial yang ada. Hasil evaluasi tersebut dapat ditentukan apakah diperlukan perluasan lahan potensial ataukah harus mempertahankan lahan potensial yang ada.

Di Kabupaten Timor Tengah Selatan, 75% dari warganya merupakan masyarakat bermata pencaharian petani yang mengelola sumber-sumber air irigasi. Untuk itu perlu adanya usaha yang dilakukan dalam meningkatkan produksi tanam pangan yaitu dengan cara mengoptimalkan lahan yang sudah ada, dengan memperhatikan ketersediaan air yang ada di sungai melalui pintu pengambilan. Selain itu diperlukannya suatu perencanaan jaringan irigasi teknis yang dapat secara langsung mengelola penggunaan air yang diperlukan masyarakat untuk irigasi, juga perlu dilakukan perencanaan suatu system pola tanam akibat dari peningkatan luas areal tanam agar adanya keseimbangan antara kebutuhan air dan ketersediaan air. Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) memiliki 70 daerah irigasi, yang mana daerah irigasi tersebut tersebar pada masing-masing kecamatan yang berada di Kabupaten Timor Tengah Selatan (Dinas Pekerjaan Umum Timor Tengah Selatan, 2012).

Kecamatan Kot'olin secara geografis terletak pada koordinat 124°34'59,10''BT dan 9°59'36,20''LS, memiliki luas wilayah 58,94 km², jumlah penduduk 11617 jiwa, dengan tingkat kepadatan penduduk 197 jiwa/km², sebagian besar warga masyarakat Kot'olin terutama di Desa Hoibeti adalah warga petani yang menggantungkan hidup pada sektor

pertanian. Dalam satu tahun masa tanam hanya dilakukan dua kali tanam yaitu padi – padi dengan luas lahan yang sudah di kelola secara baik oleh masyarakat di Desa Hoibeti yaitu 4,54 ha dengan panjang jaringan irigasi permanen 975,00 m, sedangkan luas lahan potensial sebesar 8,16 ha yang belum di kelola.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya debit air yang ada pada pintu pengambilan yang dapat melayani sampai lahan tanam yang baru pada Daerah Irigasi Siafu ; dan untuk mengetahui besar debit air yang dibutuhkan tanaman pada pola tanam rencana akibat adanya perluasan luas tanam potensial di Daerah Irigasi Siafu.

2.TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Irigasi

Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah dan irigasi tambak (Hariatama, 2012)

Ketersediaan Air

Metode yang dipakai untuk menentukan debit aliran rendah (ketersediaan air) pada penelitian ini metode F.J. Mock. Untuk keperluan analisis debit aliran rendah dibutuhkan beberapa data, antara lain : luas dan karakteristik daerah aliran sungai (DAS); curah hujan rerata wilayah dan jumlah hari hujan; evapotranspirasi berdasarkan analisis data klimatologi menggunakan metode Penman modifikasi.

Evapotranspirasi Dengan Metode Penman Modifikasi

Evaporasi adalah proses penguapan dari permukaan tanah bebas, sedangkan transpirasi adalah penguapan yang berasal dari tanaman. Jika kedua proses tersebut terjadi secara bersamaan disebut evapotranspirasi. Besar nilai evapotranspirasi dipengaruhi oleh iklim, jenis varietas serta umur tanaman.

Debit Andalan

Debit andalan dari suatu sumber air dapat dinalisis dengan metode F. J Mock, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis curah hujan
Data curah hujan yang digunakan adalah curah hujan bulanan yang berada dalam DAS

2. Hitung Evapotranspirasi Potensial
$$ET_o = c\{W(R_{ns}-R_{n1}) + (1-W) \times f(u) \times (ea-ed)\} \quad (1)$$

Dimana :

ET_o = Evapotranspirasi potensial harian (mm/hari)

c = Nilai faktor perkiraan kondisi musim

W = Faktor yang berhubungan dengan temperatur (T) dan elevasi daerah
Faktor koreksi radiasi gelombang pendek

R_{ns} = Radiasi bersih gelombang Panjang (mm/hari)

R_{n1} = Fungsi kecepatan angin pada ketinggian 2,00 meter (m/dtk)

f(u) = Tekanan uap jenuh, besarnya ea sehubungan dengan nilai temperatur terkoreksi

ea = Tekanan uap air

ed =

3. Keseimbangan air di permukaan tanah
Keseimbangan air di permukaan tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut:

- a. Air hujan (S)
$$S = R - E_a \quad (2)$$

Di mana :

S = Keseimbangan air dipermukaan tanah (mm)

R = Curah hujan bulanan (mm)

E_a = Evapotranspirasi aktual

- b. Kandungan air tanah (besarnya tergantung nilai air hujan (S)

- c. Kapasitas kelembaban tanah (diambil 50-250 mm)

4. Kelebihan air (*water surplus*), merupakan kelebihan air yang masuk ke tanah

$$W_s = s - IS \quad (3)$$

Di mana :

Ws = *Water surplus* atau kelebihan air
 s = Air hujan yang mencapai permukaan tanah
 IS = Tampungan awal (*Initial stroge*), mm

5. Aliran dan penyiapan air tanah (*Run off & ground water storage*)
 Nilai aliran dan penyiapan air tanah tergantung dari keseimbangan air dan kondisi tanahnya
6. Aliran sungai

Aliran Dasar	=	Infiltrasi – perubahan volume aliran air dalam tanah (m/dtk)
Aliran Permukaan	=	Kelebihan air (water surplus) – infiltrasi (m/dtk)
Aliran Sungai	=	Aliran dasar + aliran permukaan (m/dtk)

$$\text{Debit Andalan} = \frac{A}{1} \frac{s}{b} \frac{xL}{d_i} \frac{D}{d} \quad (\text{m}^3/\text{dtk}) \quad (4)$$

Kebutuhan air di sawah

Kebutuhan air di sawah adalah kebutuhan air yang diperlukan pada petakan sawah yang terdiri atas :

1. Kebutuhan air untuk pengolahan tanah
2. Kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman
3. Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air pada petakan-petakan sawah
4. Efisiensi irigasi

Banyaknya air yang ada pada petak sawah dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{NFR} = \text{ETc} + \text{P} + \text{WLR} - \text{Re} \quad (5)$$

Di mana:

- | | | |
|-----|---|--|
| NFR | = | <i>Netto Field Water Requirement</i> , kebutuhan air bersih di sawah (mm/hari) |
| ETc | = | Evaporasi tanaman (mm/hari) |
| P | = | Perkolasi (mm/hari) |
| WLR | = | <i>Water Layer Replacement</i> (kebutuhan air untuk menggantikan lapisan air), mm/hari |
| Re | = | Curah hujan efektif (mm/hari) |

Kebutuhan air disumber dapat diperkirakan dengan rumus :

$$\text{IR} = \text{NFR} / \text{Eff} \quad (6)$$

Di mana :

- | | | |
|-----|---|--|
| IR | = | Kebutuhan air irigasi (mm/hari) |
| NFR | = | Kebutuhan air di sawah (mm/hari) |
| Eff | = | Efisiensi di saluran dan bangunan tersier, sekunder dan primer |

Kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman

Kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman atau penggunaan konsumtif adalah kebutuhan untuk mengganti lapisan air yang hilang akibat evapotranspirasi (ETo) dan perkolasi (P), mulai dari bibit padi ditanam sampai padi mulai menguning (KP 01, 2013). Besarnya kebutuhan air tanaman (ETc) merupakan hasil kali dari evapotranspirasi (ETo) dengan factor koefisien tanaman (kc) dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{ETc} = \text{kc} \times \text{ETo} \quad (7)$$

Dimana :

- | | | |
|-----|---|------------------------------------|
| ETc | = | Kebutuhan air tanaman (mm/hr) |
| kc | = | Koefisien tanaman |
| ETo | = | Evapotranspirasi potensial (mm/hr) |

Kebutuhan air untuk penyiapan lahan

Perhitungan air untuk penyiapan lahan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Van de Goor dan Zijlstra (Kemenpu Dirjen SDA, 2013), metode ini didasarkan pada laju air konstan dalam ltr/dtk selama periode penyiapan lahan. Persamaan yang digunakan untuk perhitungan kebutuhan air tersebut adalah:

$$\text{PL} = \text{M} \cdot e^k / (e^k - 1) \quad (8)$$

Di mana :

- | | | |
|----|---|---|
| PL | = | Kebutuhan air irigasi untuk pengolahan tanah (mm/hari) |
| M | = | Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang |

sudah dijenuhkan

$$M = E_o + P \text{ (mm/hari)} \quad (9)$$

E_o = Evaporasi air terbuka yang diambil 1.1 E_{To} selama penyiapan lahan, mm/hari

P = Perkolasi (mm/hr)

$$k = M \times T / S \quad (10)$$

T = Jangka waktu penyiapan lahan (hari)

S = Kebutuhan air untuk penjenahan ditambah dengan lapisan air 50 mm, yaitu $200 + 50 = 250$ mm

Kebutuhan air untuk menggantikan lapisan air

Setelah dilakukan pemupukan, maka perlu dilakukan penjadwalan dalam penggantian lapisan air sesuai dengan kebutuhan. Besar kebutuhan air untuk penggantian lapisan air adalah 50 mm/bulan (3,3 mm/hari selama setengah bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi(KP-01,2013)

Curah hujan efektif

Untuk perencanaan kebutuhan air irigasi, curah hujan yang dipakai adalah curah hujan efektif, yaitu bagian curah hujan yang secara efektif tersedia untuk memenuhi air tanaman. Perhitungan curah hujan efektif didasarkan pada curah hujan tengah bulanan dengan kemungkinan terjadi 80% untuk tanaman padi dan 50% untuk tanaman palawija (Kemenpu Dirjen SDA, 2013).

$$Re = \frac{0,7 \times R_{80}}{15} \quad (11)$$

$$Re = \frac{0,5 \times R_{80}}{15} \quad (12)$$

Di mana:

Re = Curah hujan efektif (mm/hari)

R_{80} = Curah hujan andalan 80% (untuk tanaman padi)

R_{50} = Curah hujan andalan 50% (untuk tanaman palawija)

Kebutuhan air pengambilan (DR)

Kebutuhan air di pintu pengambilan (intake) di rumuskan sebagai berikut:

$$DR = \frac{NFR}{Eff \times 8,64} \quad (13)$$

Di mana :

DR = Kebutuhan air di intake (l/det/ha)

NFR = Kebutuhan air di sawah (l/dtk/ha)

Eff = Efisiensi disaluran primer sampai saluran tersier (65%)

Luas tanam bagi tanaman padi dan palawija dirumuskan sebagai berikut :

$$A = (Q_{andalan} / DR) \times 1000 \quad (14)$$

Di mana:

A = Luas areal yang dapat diairi untuk alternatif tertentu (ha)

$Q_{andalan}$ = Debit andalan selama jangka waktu tertentu

DR = Kebutuhan pengambilan untuk alternatif tertentu selama periode tertentu (lt/dt/ha)

Pola Tanam

Pola tanam merupakan rencana urutan jadwal penanaman jenis tanaman pada suatu daerah irigasi dalam jangka waktu satu tahun atau lebih. Ada beberapa pola tanam yang biasa diterapkan adalah:

1. Tumpang sari (*Intercropping*), yaitu metode pola penanaman yang dilakukan lebih dari satu jenis tanaman, dengan memiliki umur tanaman yang berbeda-beda.
2. Tumpang gilir (*Multiple Cropping*), merupakan pola tanam yang dilakukan secara beruntun sepanjang tahun dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain untuk mendapatkan keuntungan. Contoh tanaman yang ditanam berupa padi, kacang tanah dan ubi kayu.
3. Tanaman bersisipan (*Relay Cropping*). Pola tanam ini dilakukan dengan cara menyisipkan satu atau beberapa jenis tanaman selain tanaman pokok (dalam waktu tanaman yang bersamaan atau waktu yang berbeda). Contoh menanam jagung harus disisipkan kacang tanah, waktu jagung menjelang panen disisipkan kacang panjang.

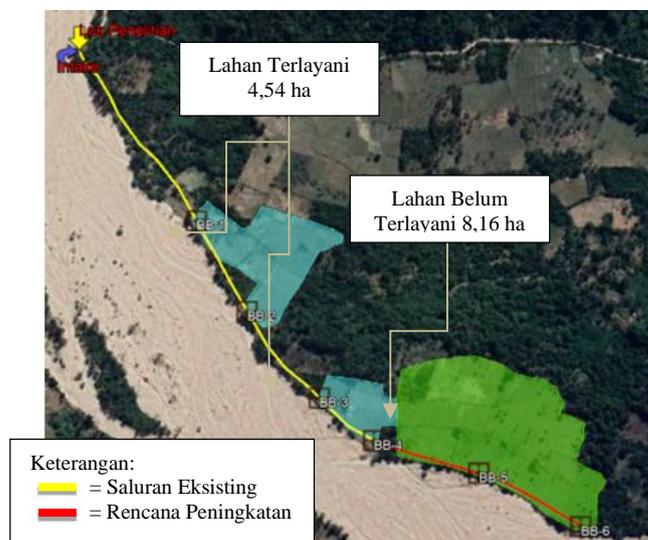
4. Tanaman campuran (*Mixed Cropping*). Pola tanaman ini terdiri atas beberapa tanaman yang tidak dilakukan pengaturan jarak tanam, yang mana semua tercampur menjadi satu lahan efisien. Contoh tanaman yang ditanam jagung, kedelai dan ubi kayu.
5. Pola Tanaman Rotasi
Pola tanaman yang dikembangkan dengan cara menggantikan tanaman setiap musim budidaya yang bertujuan meningkatkan produktifitas lahan pertanian.

3.METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Daerah Irigasi Siafu yang berada di Kabupaten Timor Tengah Selatan, Kecamatan Kot'olin, Desa Hoibeti. Secara geografis terletak pada 9°59'36" dan 124°34'59"BT.

Sumber air yang digunakan untuk mengairi Daerah Irigasi Siafu diambil dari Sungai Siafu. Pengaliran air di Sungai Siafu menuju ke jaringan irigasi melalui bangunan pengambilan bebas atau *free intake*. Daerah Irigasi Siafu memiliki panjang saluran eksisting 975,00 m dan luas lahan sawah yang diairi 4,54 ha, luas lahan potensial yang belum terlayani 8,16ha.



Gambar 1 Kondisi Daerah Irigasi Siafu

Teknik Analisa Data.

Adapun langkah-langkah dalam menganalisis data dalam penelitian ini, antara lain :

1. Data primer dan data sekunder dikumpulkan. Data primer yang diperoleh melalui pengukuran secara langsung di lokasi studi, antara lain berupa data debit air pada bangunan pengambilan bebas, elevasi lokasi studi, data panjang jaringan Irigasi Siafu, data luas area tanam. Sedangkan data sekunder yang dikumpulkan adalah data curah hujan selama 10 tahun dari tahun 2007-2016, data iklim, data peta lokasi penelitian, data-data ini yang digunakan dalam analisis ketersediaan air terhadap pola tanam dan luas areal tanam.
2. Debit pada bangunan pengambilan bebas dihitung berdasarkan data hasil pengukuran berupa kecepatan aliran, kedalaman air dan lebar penampang bangunan pengambilan bebas.
3. Kebutuhan air tanaman dihitung berdasarkan perhitungan evapotranspirasi potensial, perkolasi atau rembesan, pergantian lapisan air atau *water layer replacement*, perhitungan curah hujan efektif, koefisien tanaman rata-rata, perhitungan evapotranspirasi untuk tanaman (ETc). Perhitungan kebutuhan air bersih untuk tanaman atau *netto field water requirement*.

Untuk menentukan kebutuhan air pada bangunan pengambilan maka dibagi menjadi 3 (tiga) golongan sebagai alternatif untuk penyiapan lahan yakni kebutuhan air golongan A, kebutuhan air golongan B dan kebutuhan air golongan C. Kebutuhan air golongan A penyiapan lahan untuk tanam dimulai pada bulan April periode I (pertama), pada golongan B penyiapan lahannya dimulai pada bulan April periode II (kedua), sedangkan golongan C penyiapan dimulai pada bulan Mei periode I (pertama).

4. Sistem pola tanam direncanakan dengan menetapkan periode tanaman sebanyak 3 (tiga) kali dalam setahun yakni, pola tanam padi-padi-palawija/

4.HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan salah satu faktor penentu besarnya debit andalan yang dibutuhkan untuk perhitungan kebutuhan air irigasi, perhitungan evapotranspirasi menggunakan Metode Penman Modifikasi, data yang di butuhkan untuk menghitung evapotranspirasi berupa data klimatologi (data temperatur udara rata-rata bulanan, data kecepatan angin, data kelembaban udara dan data lamanya penyinaran matahari). Berikut merupakan table rekapitulasi perhitungan evapotranspirasi.

Tabel 1 Rekapitulasi Perhitungan Evapotranspirasi

No	Tahun	Sat.	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des
1	2007	mm/hr	5,27	5,15	4,69	4,31	4,59	3,86	4,29	5,30	6,59	7,09	6,78	5,52
2	2008	mm/hr	5,13	4,25	5,09	4,87	4,64	4,01	4,25	5,44	6,61	7,22	6,64	4,61
3	2009	mm/hr	4,91	4,47	5,56	5,19	4,33	4,20	4,31	5,43	6,77	7,39	6,87	5,53
4	2010	mm/hr	4,78	5,64	5,97	4,54	3,96	4,12	4,27	5,35	6,22	6,38	6,73	4,55
5	2011	mm/hr	3,81	5,22	4,62	3,58	4,28	4,00	4,27	5,42	6,74	6,94	6,78	5,46
6	2012	mm/hr	4,61	5,61	4,84	4,76	4,08	3,99	4,21	5,35	6,14	7,45	7,28	6,29
7	2013	mm/hr	4,50	5,49	5,19	5,06	4,22	3,90	4,22	5,52	6,59	7,10	6,67	5,62
8	2014	mm/hr	5,09	4,79	5,86	4,52	4,63	4,16	4,27	5,54	6,43	7,28	7,05	5,47
9	2015	mm/hr	5,15	5,57	5,77	4,79	4,47	4,20	4,29	5,30	6,42	7,68	7,36	5,59
10	2016	mm/hr	6,42	5,80	6,11	5,10	4,44	4,12	4,43	5,17	6,37	6,88	7,23	5,48
Rerata			4,97	5,20	5,37	4,67	4,36	4,06	4,28	5,38	6,49	7,14	6,94	5,41

Perhitungan Debit Dengan Menggunakan Metode F. J. Mock

Data yang diperlukan dalam perhitungan debit menggunakan metode F. J. Mock adalah data curah hujan bulanan dan data hari hujan serta data iklim. Data curah hujan bulanan dan hari hujan diambil dari Pos Hujan Niki-Niki, Kecamatan Amanuban Tengah, Kabupaten Timor Tengan Selatan. Sedangkan data iklim diambil dari Stasiun Klimatologi Lasiana Kupang. Luas daerah aliran sungai 4,34 km². Hasil rekapitulasi perhitungan debit andalan menggunakan Metode F. J. Mock dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi Perhitungan Debit Andalan DI Siafu

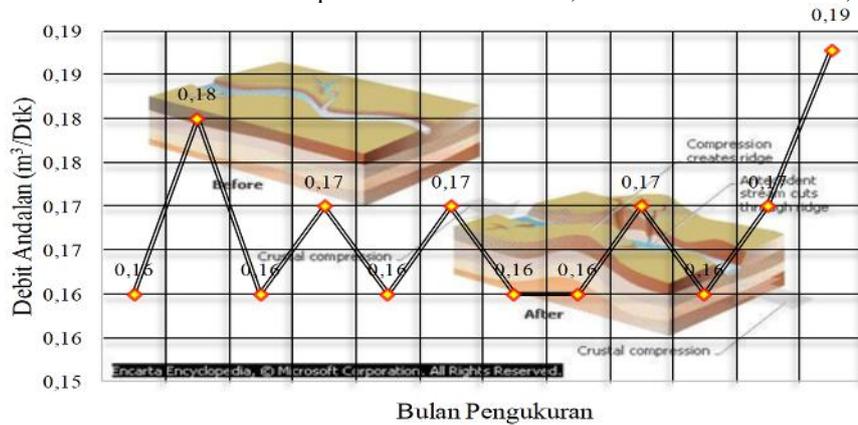
No	Tahun	Sat.	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
1	2007	m ³ /dt	0,16	0,18	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,25
2	2008	m ³ /dt	0,28	0,33	0,45	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,43	0,57
3	2009	m ³ /dt	0,16	0,26	0,20	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,24	0,16
4	2010	m ³ /dt	0,16	0,29	0,16	0,31	0,35	0,17	0,16	0,16	0,18	0,16	0,17	0,29
5	2011	m ³ /dt	0,31	0,18	0,37	1,00	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,38
6	2012	m ³ /dt	0,16	0,18	0,16	0,22	0,20	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,25
7	2013	m ³ /dt	0,39	0,40	0,16	0,18	0,22	0,38	0,16	0,16	0,17	0,16	0,46	0,17
8	2014	m ³ /dt	0,16	0,23	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,54
9	2015	m ³ /dt	0,43	0,41	0,46	0,22	0,19	0,19	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,33
10	2016	m ³ /dt	0,60	0,82	0,57	0,17	0,31	0,25	0,17	0,16	0,26	0,17	0,21	0,44
Rerata			0,28	0,33	0,29	0,28	0,21	0,20	0,16	0,16	0,18	0,16	0,24	0,34

Debit andalan dengan kemungkinan terpenuhi 80% dan kemungkinan tidak terpenuhi 20%. Untuk menentukan besar debit dengan kemungkinan tidak terpenuhi 20%, menggunakan probabilitas, dimana data yang digunakan merupakan data hasil perancangan debit andalan (Tabel 3).

Tabel 3 Debit Andalan Kemungkinan Tidak Terpenuhi 20% (m³/dt)

m No	Probabilitas	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nov	Des
1	9%	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16
2	18%	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17
3	27%	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,25
4	36%	0,16	0,23	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,25
5	45%	0,16	0,26	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,29
6	55%	0,28	0,29	0,20	0,18	0,19	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,33
7	64%	0,31	0,33	0,37	0,22	0,20	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,21	0,38
8	73%	0,39	0,40	0,45	0,22	0,22	0,19	0,16	0,16	0,17	0,16	0,24	0,44
9	82%	0,43	0,41	0,46	0,31	0,31	0,25	0,16	0,16	0,18	0,16	0,43	0,54
10	91%	0,60	0,82	0,57	1,00	0,35	0,38	0,17	0,16	0,26	0,17	0,46	0,57
Q20 (20%)		0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,19

Berdasarkan debit andalan kemungkinan tidak terpenuhi 20% (Tabel 3) pada masing-masing bulan dapat ditunjukkan pada Gambar 2, dimana debit andalan terbesar pada bulan Desember 0,19 m³/dt dan minimum 0,16 m³/dt.



Gambar 2 Grafik Debit Andalan 20%

Pola Tanam

Pola tanam rencana pada lokasi penelitian di Daerah Irigasi Siafu yaitu pola tanam padi – padi – palawija, seperti pada Tabel 4

Tabel 4 Rencana Pola Tanam Pada Daerah Irigasi Siafu

Pola Tanam	April		Mei		Juni		Juli		Agust		Sept		Okt		Nov		Des		Jan		Feb		Mar	
Gol - A	1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2	
Gol - B	Penyiapan Lahan 45 hari		Padi 90 hari setelah transplantasi		Padi 90 hari setelah transplantasi		Padi 90 hari setelah transplantasi		Penyiapan Lahan 45 hari		Padi 90 hari setelah transplantasi		Palawija 85 hari setelah transplantasi		Palawija 85 hari setelah transplantasi		Palawija 85 hari setelah transplantasi							
Gol - C	1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2		1 2	

Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk golongan A dengan pola tanam yang direncanakan padi – padi - palawija masa penanaman awal tanaman padi dilakukan pada bulan Mei – II sampai Agustus – I dengan lama penyiapan lahan selama 45 hari dimulai pada bulan April – I (1 April), setelah masa panen tanam padi pertama selesai di lanjutkan dengan penanaman tanaman padi kedua pada bulan Oktober – I sampai bulan Desember – II, setelah masa panen tanam padi kedua selesai maka diakhir dengan penanaman tanaman palawija pada bulan Januari – I sampai bulan Maret – II.

Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk golongan B dengan pola tanam yang direncanakan padi – padi - palawija masa penanaman awal tanaman padi dilakukan pada bulan Juni – I sampai Agustus – II dengan lama penyiapan lahan selama 45 hari dimulai pada bulan April – II (15 April), setelah masa panen tanam padi pertama selesai di lanjutkan dengan penanaman tanaman padi kedua pada bulan Oktober – II sampai bulan Januari – I, setelah masa panen tanam padi kedua selesai maka diakhir dengan penanaman tanaman palawija pada bulan Januari – II sampai bulan April – I.

Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk golongan C (alternatif III) dengan pola tanam yang direncanakan padi – padi – palawija masa penanaman awal tanaman padi dilakukan pada bulan Juni – II dengan lama penyiapan lahan selama 45 hari dimulai pada bulan Mei – I (1 Mei), setelah masa panen tanam padi pertama selesai di lanjutkan dengan penanaman tanaman padi kedua pada bulan November – I sampai bulan Januari – II, setelah masa panen tanam padi kedua selesai maka diakhir dengan penanaman tanaman palawija pada bulan Februari – I sampai bulan April– II. Tabel 5 di bawah ini merupakan salah satu perhitungan kebutuhan Golongan A atau Alternatif-1. Kebutuhan air untuk masing-masing golongan atau alternatif I sampai alternatif III dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Kebutuhan Air Golongan A, B dan C

No	Uraian	Satuan	Aprl		Mei		Jun		Jul		Agus		Sep		Okt		Nov		Des		Jan		Feb		Mar		
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
1	Pola Tanam (Golongan A/Alternatif I)		PL				Padi				PL				Padi				Palawija								
2	Peng.konsumsi Padi (ETc1)	mm/hr	9,87	9,87	9,63	4,73	4,33	4,12	2,85	1,36	10,43	10,43	11,32	11,32	7,74	7,62	7,05	4,63	6,01	9,74	5,96	5,96	3,64	3,64	6,44	6,44	
3	Peng.konsumsi Palawija (ETc2)	mm/hr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	2,93	4,99	5,46	5,48	5,10	
4	Keb.air di sawah utk padi (NFRpadi)	mm/hr	11,77	11,77	10,43	6,64	7,44	8,35	5,97	4,47	12,43	12,43	13,32	13,32	10,85	10,73	11,18	7,64	2,02	4,64	8,06	7,46	1,34	0,84	5,74	6,24	
5	Keb.air di sawah utk palwja (NFRplw)	mm/hr	1,90	1,90	1,10	2,21	3,11	4,22	3,11	3,11	2,00	2,00	2,00	2,00	3,11	3,11	4,12	3,01	-1,99	-3,10	5,08	4,93	4,29	4,26	5,78	5,90	
6	Keb.air di sawah utk padi (NFRpadi)	l/dt.ha	1,18	1,18	1,04	0,66	0,74	0,83	0,60	0,45	1,24	1,24	1,33	1,33	1,08	1,07	1,12	0,76	0,20	0,46	0,81	0,75	0,13	0,08	0,57	0,62	
7	Keb.air di sawah utk Palwja (NFRplw)	l/dt.ha	0,19	0,19	0,11	0,22	0,31	0,42	0,31	0,31	0,20	0,20	0,20	0,20	0,31	0,31	0,41	0,30	-0,20	-0,31	0,51	0,49	0,43	0,43	0,58	0,59	
8	Keb.air di intake utk padi (DR)	l/dt.ha	2,10	2,10	1,86	1,19	1,33	1,49	1,07	0,80	2,22	2,22	2,38	2,38	1,94	1,92	2,00	1,36	0,36	0,83	1,44	1,33	0,24	0,15	1,03	1,12	
9	Keb.air di intake utk palawija (DR)	l/dt.ha	0,34	0,34	0,20	0,39	0,56	0,75	0,56	0,56	0,36	0,36	0,36	0,36	0,56	0,56	0,74	0,54	-0,36	-0,55	0,91	0,88	0,77	0,76	1,03	1,05	
10	Keb.air irigasi utk padi	m ³ /det	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	
11	Keb.air irigasi utk Palawija	m ³ /det	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	Pola Tanam (Golongan B/Alternatif II)		PL				Padi				PL				Padi				Palawija								
13	Peng.konsumsi Padi (ETc1)	mm/hr	9,87	9,87	9,63	0,00	4,39	4,33	4,35	2,85	1,70	10,43	11,32	11,32	11,87	7,74	7,40	7,05	5,50	6,01	0,00	2,48	3,07	4,99	5,64	5,48	
14	Peng.konsumsi Palawija (ETc2)	mm/hr	4,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,48	3,07	4,99	5,64	5,48	
15	Keb.air di sawah utk padi (NFRpadi)	mm/hr	12,97	11,77	10,43	0,80	7,51	7,44	8,58	5,97	3,70	12,43	13,32	13,32	13,87	10,85	10,41	11,18	1,51	2,02	0,30	4,58	0,77	2,69	4,94	4,78	
16	Keb.air di sawah utk palwja (NFRplw)	mm/hr	7,54	1,90	1,10	1,10	3,11	3,11	4,22	3,11	2,00	2,00	2,00	2,00	3,11	3,01	4,12	-1,99	-1,99	0,80	5,08	2,37	4,29	5,94	5,78		
17	Keb.air di sawah utk padi (NFRpadi)	l/dt.ha	1,30	1,18	1,04	0,08	0,75	0,74	0,86	0,60	0,37	1,24	1,33	1,39	1,08	1,04	1,12	0,15	0,20	0,03	0,46	0,08	0,27	0,49	0,48		
18	Keb.air di sawah utk Palwja (NFRplw)	l/dt.ha	0,75	0,19	0,11	0,11	0,31	0,31	0,42	0,31	0,20	0,20	0,20	0,20	0,31	0,30	0,41	-0,20	-0,20	0,08	0,51	0,24	0,43	0,59	0,58		
19	Keb.air di intake utk padi (DR)	l/dt.ha	2,32	2,10	1,86	0,14	1,34	1,33	1,53	1,07	0,66	2,22	2,38	2,38	2,48	1,94	1,86	2,00	0,27	0,36	0,05	0,82	0,14	0,48	0,88	0,85	
20	Keb.air di intake utk palawija (DR)	l/dt.ha	1,35	0,34	0,20	0,20	0,56	0,56	0,75	0,56	0,36	0,36	0,36	0,36	0,56	0,54	0,74	-0,36	-0,36	0,14	0,91	0,42	0,77	1,06	1,03		
21	Keb.air irigasi utk padi	m ³ /det	0,03	0,03	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	
22	Keb.air irigasi utk Palawija	m ³ /det	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
22	Pola Tanam (Golongan C/Alternatif III)		PL				Padi				PL				Padi				Palawija								
23	Peng.konsumsi Padi (ETc1)	mm/hr	9,87	9,87	9,63	9,63	9,40	4,39	4,57	4,35	3,59	1,70	11,32	11,32	11,87	11,87	7,52	7,40	5,50	5,50	5,52	0,00	6,24	3,64	6,44	6,44	
24	Peng.konsumsi Palawija (ETc2)	mm/hr	4,44	4,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	3,07	5,15	5,64		
25	Keb.air di sawah utk padi (NFRpadi)	mm/hr	11,77	11,77	10,43	10,43	11,40	7,51	7,68	8,58	6,70	4,81	13,32	13,32	13,87	13,87	10,53	10,41	2,62	1,51	6,93	0,30	3,94	8,84	6,24	6,24	
26	Keb.air di sawah utk palwja (NFRplw)	mm/hr	6,34	6,66	1,10	1,10	2,00	3,11	3,11	4,22	3,11	3,11	2,00	2,00	2,00	3,01	3,01	-0,88	-1,99	1,91	0,80	1,90	1,87	5,95	6,44		
27	Keb.air di sawah utk padi (NFRpadi)	l/dt.ha	1,18	1,18	1,04	1,04	1,14	0,75	0,77	0,86	0,67	0,48	1,33	1,33	1,39	1,39	1,05	1,04	0,26	0,15	0,69	0,03	0,39	0,08	0,62	0,62	
28	Keb.air di sawah utk Palwja (NFRplw)	l/dt.ha	0,63	0,67	0,11	0,11	0,20	0,31	0,31	0,42	0,31	0,31	0,20	0,20	0,20	0,30	0,30	-0,09	-0,20	0,19	0,08	0,19	0,19	0,60	0,64		
29	Keb.air di intake utk padi (DR)	l/dt.ha	2,10	2,10	1,86	1,86	2,04	1,34	1,37	1,53	1,20	0,86	2,38	2,38	2,48	2,48	1,88	1,86	0,47	0,27	1,24	0,05	0,70	0,15	1,12	1,12	
30	Keb.air di intake utk palawija (DR)	l/dt.ha	1,13	1,19	0,20	0,20	0,36	0,56	0,75	0,56	0,36	0,36	0,36	0,36	0,54	0,54	-0,16	-0,36	0,34	0,14	0,34	0,14	0,34	0,33	1,06	1,15	
31	Keb.air irigasi utk padi	m ³ /det	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	
32	Keb.air irigasi utk Palawija	m ³ /det	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01

Berdasarkan Tabel 5, untuk Golongan A pada musim tanam pertama, kebutuhan air untuk pengolahan lahan maksimum terjadi pada April I-II yakni 1,18 l/dt/ha, tanaman padi maksimum terjadi pada Agustus I, yakni 2,22 l/dt/ha. Kebutuhan air untuk musim tanam kedua, pengolahan lahan maksimum terjadi pada September I-II, sebesar 2,38 l/dt/ha, sedangkan untuk tanaman padi maksimum terjadi pada Oktober I yakni 1,94 l/dt/ha. Kebutuhan air musim tanam ketiga untuk palawija 1,44 l/dt/ha pada Januari I.

Kebutuhan air Golongan B, pada musim tanam pertama, kedua untuk pengolahan lahan maksimum masing-masing 2,10 l/dt/ha April II dan 2,48 l/dt/ha pada Oktober I. Sedangkan kebutuhan air untuk tanaman padi pada musim tanam pertama, kedua, maksimum masing-masing 0,42 l/dt/ha Juli I, dan 0,41 l/dt/ha November II. Kebutuhan air untuk palawija pada musim tanam ketiga maksimum 0,59 l/dt/ha pada Maret I.

Untuk Golongan C, kebutuhan air untuk pengolahan lahan pada musim tanam pertama maksimum sebesar 2,04 l/dt/ha Juni I, dan kebutuhan air untuk tanaman padi maksimum 2,38 l/dt/ha September I. Pada musim tanam kedua kebutuhan air untuk pengolahan lahan maksimum 2,48 l/dt/ha Oktober I-II, dan kebutuhan air untuk tanaman padi maksimum 1,88 l/dt/ha November I. Kebutuhan air untuk tanaman palawija pada musim tanam ketiga maksimumnya 1,15 l/dt/ha pada Maret II.

Kebutuhan Air

Kebutuhan pengambilan air pada pintu pengambilan berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5, dan berikut hasil rekapitulasi kebutuhan air (Tabel 6). Kebutuhan air tersebut untuk keperluan pengolahan lahan dan masa tanam untuk pola tanam padi-padi-palawija pada berbagai golongan atau alternatif.

Tabel 6 Kebutuhan Pengambilan Air

Bulan	Periode	Golongan / Alternatif		
		A (I)	B (II)	C (III)
Aprl	I	2,10	1,35	1,13
	II	2,10	2,10	1,19
Mei	I	1,86	1,86	1,86
	II	1,19	0,14	1,86
Juni	I	1,33	1,34	2,04
	II	1,49	1,33	1,34
Juli	I	1,07	1,53	1,37
	II	0,80	1,07	1,53
Agust	I	2,22	0,66	1,20
	II	2,22	2,22	0,86
Sept	I	2,38	2,38	2,38
	II	2,38	2,38	2,38
Okt	I	1,94	2,48	2,48
	II	1,92	1,94	2,48
Nov	I	2,00	1,86	1,88
	II	1,36	2,00	1,86
Des	I	0,36	0,27	0,47
	II	0,83	0,36	0,27
Jan	I	0,91	0,05	1,24
	II	0,88	0,91	0,05
Feb	I	0,77	0,42	0,34
	II	0,76	0,77	0,33
Mar	I	1,03	1,06	1,06
	II	1,05	1,03	1,15

Luas Tanam

Berdasarkan hasil perhitungan debit andalan dengan menggunakan metode F. J Mock, dan hasil analisis kebutuhan pengambilan air, maka luas areal irigasi yang dapat diairi atau ditanami seperti terlihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Luas Areal Yang Dapat Diairi (Ha)

Alternatif / Golongan	Bulan / Periode																							
	April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember		Januari		Februari		Maret	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Alternatif I / Golongan A	80,87	80,87	85,86	134,95	127,96	114,04	150,16	200,54	72,10	72,10	71,43	71,43	82,59	83,51	85,16	124,63	519,28	226,49	176,22	181,69	234,90	236,67	155,06	151,80
Alternatif II / Golongan B	126,27	80,87	85,86	1.119,74	126,81	127,96	104,46	150,16	241,86	72,10	71,43	71,43	64,59	82,59	91,41	85,16	694,67	519,28	2.985,98	176,22	425,77	234,90	150,86	155,06
Alternatif III / Golongan C	150,17	142,81	85,86	85,86	83,49	126,81	116,67	104,46	133,74	186,05	71,43	71,43	64,59	64,59	90,40	91,41	400,57	694,67	129,27	2.985,98	530,65	539,80	150,43	139,14
	P a d i								P a d i								P a l a w i j a							

Luas areal tanaman minimal untuk padi pada musim Tanam I untuk masing-masing alternatif adalah 72,10 Ha, 72,10 Ha dan 71,43 Ha, dengan kebutuhan air pada tingkat usaha tani masing-masing 2,22 l/dt/Ha, 2,22 l/dt/Ha dan 2,38 l/dt/Ha dengan ketersediaan air pada pintu pengambilan 0,16 m³/dt, 0,16 m³/dt dan 0,17 m³/dt.

Luas tanam minimal untuk tanaman padi pada musim Tanam II untuk masing-masing alternatif 82,59 Ha, 82,59 Ha dan 90,40 Ha. Kebutuhan air untuk masing-masing alternatif 1,94 l/dt/Ha, 1,94 l/dt/Ha, 1,88 l/dt/Ha. Sedangkan air yang tersedia pada pintu pengambilan adalah 0,16 m³/dt, 0,16 m³/dt, 0,17 m³/dt.

Musim tanam III untuk palawija, luas tanam minimal untuk masing-masing alternatif 151,80 Ha, 126,27 Ha dan 139,14 Ha, dengan kebutuhan airnya 1,05 l/dt/Ha, 1,35 l/dt/Ha, 1,15 l/dt/Ha. Ketersediaan air pada pintu pengambilan adalah 0,16 m³/dt, 0,17 m³/dt, 0,16 m³/dt.

5.KESIMPULAN

Debit air maksimum yang tersedia pada pintu pengambilan 0,19 m³/dt dan minimum 0,16 m³/dt.

Debit air yang dibutuhkan pada pola tanam padi-padi-palawija, masing-masing 0,16 m³/dt untuk luas lahan 72,10 Ha, 0,17 m³/dt untuk luas lahan 90,40 Ha dan 0,16 m³/dt untuk luas lahan 151,80 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Pekerjaan Umum Timor Tengah Selatan. (2012). *Data Perencanaan Jaringan Irigasi di Kabupaten Timor Tengah Selatan*.
- Hariatama, A. (2012). *Analisa Optimalisasi Pola Tanam pada Daerah Irigasi Namu Rambe Kabupaten Deli Serdang*, Medan, USU.
- Hasibuan, L. A. (2010). *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Daerah Irigasi Sawah Kabupaten Kampar*.
- Kementrian Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Sumber Daya Air, Direktorat Irigasi Sawah dan Rawa, (2013). *Standar Perencanaan Irigasi–Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi*, KP-01, Jakarta.
- Mawardi,E. (2007). *Desain Hidraulik Bangunan Irigasi*, Bandung, Alfabeta.
- Priyonugroho, A. (2014). *Analisa Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus Pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Purwanto, P,dkk, (2006). *Analisa Kebutuhan Air Irigasi Pada Daerah Irigasi Bendung Miricani*, Jurusan Sipil Universitas Muhamadiyah, Yogyakarta.