



## Analisis Efektivitas Saluran Sekunder Blang Bintang Daerah Irigasi Krueng Aceh Kabupaten Aceh Besar

Riandy Ferdila Putra<sup>1\*</sup>, Meliyana<sup>2</sup>, Muhammad Zardi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Aceh Besar, 23372, Indonesia.

\*Email korespondensi : [riandyfptr@gmail.com](mailto:riandyfptr@gmail.com)

Diterima Desember 2020; Disetujui Januari 2021; Dipublikasi Januari 2021

**Abstract :** *One of the Krueng Aceh irrigation dams built to irrigate the Krueng Aceh irrigation area is divided into 2 parts, namely the right irrigation area, to irrigate an area of 7,194 ha, consisting of 6,385 ha located on the right bank of Krueng Aceh and 809 ha located on the left hand side Krueng Aceh. While the left irrigation area, to irrigate an area of 256 ha. The research location is in the Secondary Channel Blang Bintang BBB.4 - BBB.5 Krueng Aceh Irrigation Area Aceh Besar District. Based on the analysis that has been done, the maximum evapotranspiration needs value is occurred in August which is 2.98 mm / day, with an average evapotranspiration requirement of 2.63 mm / day. The maximum value of plant consumptive use needs occurred in April, which was 8.44 mm / day. The maximum effective rainfall value for rice occurs in December in the first half month (December-1), which is 1.32 mm / day. The maximum requirement in paddy fields is found in April the second half of the month (April-2) which is 8.02 mm / day, with the need for water at the gates which is 1.43 l / sec / ha. The level of effectiveness of Blang Bintang secondary channel on BBB.4 - BBB.5 channels is 80.58% (0.81).*

**Keywords :** *Irrigation areas, Irrigation water needs, Effectiveness of irrigation channels.*

**Abstrak :** Salah satu bendung irigasi Krueng Aceh yang dibangun untuk mengairi daerah irigasi Krueng Aceh yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu daerah irigasi kanan, untuk mengairi daerah seluas 7.194 ha, terdiri dari 6.385 ha yang terletak di tepi kanan Krueng Aceh dan 809 ha yang terletak di sisi kiri Krueng Aceh. Sedangkan daerah irigasi kiri, untuk mengairi daerah seluas 256 ha. Lokasi penelitian berada pada Saluran Sekunder Blang Bintang BBB.4 – BBB.5 Daerah Irigasi Krueng Aceh Kabupaten Aceh Besar. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai kebutuhan evapotranspirasi maksimum terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 2,98 mm/hari, dengan kebutuhan evapotranspirasi rata – rata ialah sebesar 2,63 mm/hari. Nilai kebutuhan penggunaan konsumtif tanaman maksimum terjadi pada bulan April yaitu sebesar 8,44 mm/hari. Nilai curah hujan efektif untuk padi maksimum terjadi pada bulan Desember setengah bulan pertama (Desember-1) yaitu sebesar 1,32 mm/hari. Nilai kebutuhan air di sawah maksimum ialah terdapat pada bulan April setengah bulan kedua (April-2) yaitu sebesar 8,02 mm/hari, dengan kebutuhan air di pintu pengambilan yaitu sebesar 1,43 l/det/ha. Tingkat efektifitas saluran sekunder Blang Bintang pada saluran BBB.4 – BBB.5 ialah sebesar 80,58 % (0,81).

**Kata Kunci :** Daerah Irigasi, Kebutuhan air irigasi, Efektifitas saluran irigasi.

Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan penyaluran/pembuangan air irigasi untuk menunjang usaha pertanian yang mana jenisnya dapat meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, maupun irigasi tambak. Irigasi dimaksudkan untuk mendukung produktivitas usaha tani guna untuk meningkatkan produksi pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani yang diwujudkan melalui keberlanjutan sistem irigasi. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber daya manusia. Program pengembangan irigasi dibutuhkan dalam Dokumen Profil Daerah Irigasi, oleh karena itu kajian tentang efektifitas saluran irigasi sangat dibutuhkan dalam pengembangan Daerah Irigasi (Rahmawati, 2016).

Irigasi berarti mengalirkan air dari sumber yang tersedia kepada sebidang lahan untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Peranan irigasi dalam meningkatkan dan menstabilkan produksi pertanian tidak hanya bergantung pada produktivitas saja, akan tetapi juga pada kemampuannya untuk meningkatkan faktor – faktor pertumbuhan lainnya. Irigasi dapat mengurangi resiko kegagalan panen karena ketidakpastian hujan dan kekeringan, membuat unsur hara yang tersedia menjadi lebih efektif, menciptakan kondisi kelembaban tanah optimum untuk pertumbuhan tanaman, serta hasil dan kualitas tanaman yang lebih baik.

Daerah irigasi ialah kesatuan lahan yang mendapat air dari suatu jaringan irigasi. Salah satu bendung irigasi Krueng Aceh yang terletak di Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar yang tepatnya di Desa Seunebok, yang mana bendung

dan jaringan irigasi Krueng Aceh ini selesai dibangun pada tahun 1992. Bendung irigasi Krueng Aceh ini dibangun di Krueng Aceh untuk mengairi daerah irigasi Krueng Aceh yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu daerah irigasi kanan, untuk mengairi daerah seluas 7.194 ha, terdiri dari 6.385 ha yang terletak di tepi kanan Krueng Aceh dan 809 ha yang terletak di sisi kiri Krueng Aceh. Sedangkan daerah irigasi kiri, untuk mengairi daerah seluas 256 ha. Sistem irigasi ini terdiri dari 34,6 km saluran utama dan 76,44 km saluran sekunder. Debit saluran sekunder bervariasi mulai dari 0,11 – 3,7 m<sup>3</sup>/dt, dengan panjang rata - rata 4,25 km. Petak tersier rata - rata seluas 62,6 ha dengan jumlah blok tersier adalah 119 unit.

Dalam suatu daerah irigasi tingkat efektifitas saluran terutama pada saluran sekunder sangat dibutuhkan yang mana untuk mengetahui tingkat kemampuan saluran dalam mengalirkan air untuk melayani kebutuhan air irigasi pada petak – petak pelayanan. Studi terkait juga pernah dilakukan dengan hasil diperoleh debit pengambilan sebesar 2.312 ltr/det/ha serta kebutuhan pengambilan 0.925 m<sup>3</sup>/det (Syahputra & Rahmawati, 2015).

Tujuan dari penelitian ini ialah mengetahui kebutuhan air irigasi yang terdapat pada saluran sekunder Blang Bintang daerah irigasi Krueng Aceh, mengetahui tingkat efektifitas saluran sekunder Blang Bintang pada daerah irigasi Krueng Aceh.

## **KAJIAN PUSTAKA**

### **Evapotranspirasi Potensial**

Evapotranspirasi potensial (ET<sub>0</sub>) adalah kebutuhan air pada tanaman (Djuang, 2012). Berdasarkan Smith (1991) bahwa metode untuk

menghitung evapotranspirasi metode standar didasarkan atas rumus Penman-Monteith. Rumus tersebut lebih umum dipakai, yaitu seperti dirumuskan sebagai berikut :

$$ET_o = c \times [W \times R_n + (1 - W) \times f(u) \times (ea - ed)] \quad (1)$$

Keterangan :

$ET_o$  = Evapotranspirasi Potensial (mm/hari);

$c$  = faktor perbedaan kecepatan angin pada siang dan malam hari ( $c = 1$ );

$W$  = faktor pembobot;

$R_n$  = Energi radiasi bersih yang menghasilkan evaporasi (mm/hari);

$f(u)$  = fungsi kecepatan angin rata – rata pada ketinggian 2 m (km/hari);

$(ea-ed)$  = perbedaan tekanan uap jenuh dengan tekanan uap aktual (mbar).

### Curah Hujan Efektif

Menurut Ginanjar (2015) bahwa curah hujan efektif adalah curah hujan yang secara efektif dan secara langsung dipergunakan memenuhi kebutuhan air tanaman untuk pertumbuhan. Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman ditentukan sebesar 80 % dari curah hujan rerata per setengah bulanan dengan kemungkinan kegagalan 20 % atau dapat juga disebut dengan curah hujan  $R_{80}$ . Curah hujan efektif dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Re = 0,70 \times \frac{R_{80\%} (\text{setengah bulanan})}{15} \quad (2)$$

Keterangan :

$R_e$  = Curah hujan efektif (mm/hari);

$R_{80}$  = hujan setengah bulanan dengan probabilitas 80 % (mm).

### Kebutuhan Air di Sawah

$NFR$  (*Netto Field Water Requirement*) merupakan perkiraan banyaknya kebutuhan air irigasi di sawah didasarkan pada faktor – faktor jenis tanaman, jenis tanah, cara pemberian airnya, cara pengolahan tanah, curah hujan, waktu penanaman, iklim, pemeliharaan saluran dan bangunan bendung dan sebagainya (Direktorat Jenderal Pengairan 2, 1986). Besarnya kebutuhan air di sawah dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$NFR = ET_c + P + WLR - Re \quad (3)$$

Keterangan :

$NFR$  = Kebutuhan air di sawah (mm/hari);

$ET_c$  = Kebutuhan air untuk penyiapan lahan (mm/hari);

$P$  = Perkolasi, yaitu sebesar 2 mm/hari;

$WLR$  = Kebutuhan air untuk pergantian lapisan air (mm/hari);

$Re$  = Curah hujan efektif (mm/hari).

### Efektifitas Saluran Irigasi

Efektifitas saluran irigasi ialah tingkat kemampuan saluran dalam mengalirkan air untuk melayani kebutuhan air pada petak – petak pelayanan. Tingkat efektifitas saluran dipengaruhi oleh perubahan dimensi saluran dan luasan areal pelayanan setelah perencanaan. Besarnya tingkat efektifitas saluran dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$EF_i = \frac{Q_{renc,i}}{Q_{kapi}} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

$EF_i$  = Tingkat efektifitas jaringan irigasi pada saluran  $i$ ;

$Q_{renc, i}$  = Debit rencana saluran ( $m^3/det$ );  
 $Q_{kap, i}$  = Debit kapasitas saluran ( $m^3/det$ );  
*i* = Saluran sekunder yang ada pada daerah irigasi Krueng Aceh.

## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada pada Saluran Sekunder Blang Bintang BBB.4 – BBB.5 Daerah Irigasi Krueng Aceh Kabupaten Aceh Besar. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui instansi – instansi terkait berupa data curah hujan dan data klimatologi (kelembaban udara, temperatur, kecepatan angin, dan penyinaran matahari). Sedangkan data primer diperoleh melalui pengambilan data lapangan berupa pengukuran dimensi penampang saluran dan kecepatan aliran saluran sekunder Blang Bintang pada saluran BBB.4 – BBB.5. Metode penelitian dilakukan dengan menganalisis kebutuhan air irigasi dan analisis efektifitas saluran sekunder Blang Bintang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Evapotranspirasi Potensial

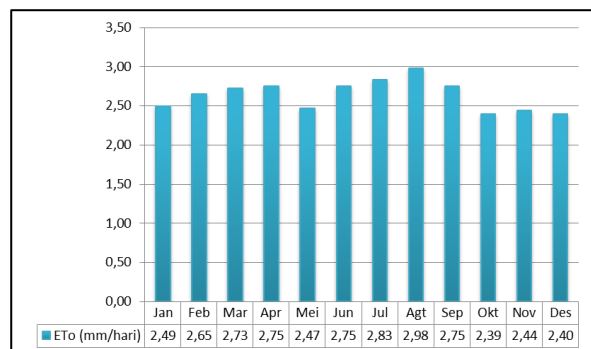
Kebutuhan evapotranspirasi potensial ( $ET_0$ ) dengan satuan mm/hari dihitung dengan rumus Penman Modifikasi Metoda FAO berdasarkan data klimatologi yang telah diperoleh dari Stasiun Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Sultan Iskandar Muda yang terletak pada posisi  $5^\circ$  LU dan berada pada ketinggian 20 m.

Rekapitulasi perhitungan kebutuhan evapotranspirasi potensial ( $ET_0$ ) dapat diperlihatkan pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Rekapitulasi kebutuhan evapotranspirasi potensial**

Periode	$ET_0$ (mm/hari)
Jan	2,49
Feb	2,65
Mar	2,73
Apr	2,75
Mei	2,47
Jun	2,75
Jul	2,83
Agt	2,98
Sep	2,75
Okt	2,39
Nov	2,44
Des	2,40
<b>Max</b>	2,98
<b>Rata - rata</b>	2,63

Untuk gambar evapotranspirasi potensial secara grafis dapat diperlihatkan pada Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1. Grafik Evapotranspirasi Potensial**

### Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif ( $Re$ ) dengan satuan mm/hari dihitung berdasarkan data curah hujan harian maksimum bulanan yang telah diperoleh dari Stasiun Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Sultan Iskandar Muda dari tahun 2010 hingga 2019. Besarnya curah hujan efektif untuk tanaman ditentukan sebesar 80 % dari curah hujan rerata per setengah

bulanan dengan kemungkinan kegagalan 20 %. Rekapitulasi perhitungan curah hujan efektif  $\frac{1}{2}$  bulanan rata - rata tahunan untuk padi (Re) dapat diperlihatkan pada Tabel 2 berikut ini.

**Tabel 2. Rekapitulasi curah hujan efektif untuk padi**

Bulan		Re (mm/hari)
Jan	1	0,36
	2	0,63
Feb	1	0,61
	2	0,43
Mar	1	0,18
	2	0,45
Apr	1	0,83
	2	0,42
Mei	1	0,26
	2	0,10
Jun	1	0,02
	2	0,00
Jul	1	0,35
	2	0,25
Agt	1	0,03
	2	0,18
Sep	1	0,43
	2	0,38
Okt	1	0,35
	2	0,58
Nov	1	0,95
	2	0,79
Des	1	1,32
	2	1,11
<b>Max</b>		<b>1,32</b>

### Kebutuhan Air di Sawah

Kebutuhan air disawah (NFR) dihitung berdasarkan besarnya nilai - nilai variabel  $ET_c$ , P, WLR, dan Re. Kebutuhan air di sawah juga dihitung berdasarkan pola tanam yaitu menggunakan pola tanam padi – padi.

Rekapitulasi perhitungan kebutuhan air di sawah (NFR) dan kebutuhan air di pintu pengambilan (DR) dapat diperlihatkan pada Tabel 3 berikut ini.

**Tabel 3. Rekapitulasi kebutuhan air di sawah**

Periode		NFR (mm/hari)	DR (l/det/ha)
Nov	1	7,27	1,29
	2	7,43	1,32
Des	1	6,87	1,22
	2	4,59	0,82
Jan	1	5,49	0,98
	2	6,25	1,11
Feb	1	5,33	0,95
	2	5,38	0,96
Mar	1	5,88	1,05
	2	6,77	1,21
Apr	1	7,62	1,36
	2	8,02	1,43
Mei	1	7,98	1,42
	2	5,72	1,02
Jun	1	6,11	1,09
	2	7,15	1,27
Jul	1	5,82	1,04
	2	5,98	1,06
Agt	1	6,36	1,13
	2	7,21	1,28
Sept	1	6,58	1,17
	2	4,56	0,81
Okt	1	5,35	0,95
	2	5,16	0,92
<b>Max</b>		<b>8,02</b>	<b>1,43</b>

### Efektifitas Saluran Irigasi

Efektifitas saluran sekunder Blang Bintang dihitung berdasarkan perbandingan besarnya debit rencana yang dialirkan saluran dengan besarnya debit kapasitas saluran.

Debit rencana saluran sekunder Blang Bintang pada saluran BBB.4 – BBB.5 dihitung dengan persamaan sebagai berikut.

$$Q_{renc} = \frac{DR \times A}{1000}$$

Keterangan :

$Q_{renc}$  = Debit rencana saluran irigasi ( $m^3/det$ );

DR = Kebutuhan air di pintu pengambilan ( $l/det/ha$ );

A = Luas areal irigasi (ha);

1/1000 = Angka konversi satuan liter ke  $m^3$ .

$$Q_{renc} = \frac{1,43 \times 809,65}{1000} = 1,16 \text{ m}^3/\text{det}$$

**Tabel 4. Debit rencana saluran irigasi**

Saluran Sekunder Blang Bintang			
Saluran	DR (l/det/ha)	A (ha)	Q <sub>renc</sub> (m <sup>3</sup> /det)
BBB.4 - BBB.5	1,43	809,65	1,16

Debit Kapasitas saluran dihitung berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil survei pada lokasi penelitian yaitu data hasil pengukuran kecepatan aliran dan dimensi saluran sekunder Blang Bintang pada saluran BBB.4 – BBB.5.

**Tabel 5. Debit kapasitas saluran**

Saluran Sekunder Blang Bintang			
Saluran	V (m/det)	A (m <sup>2</sup> )	Q <sub>kap</sub> (m <sup>3</sup> /det)
BBB.4 - BBB.5	0,31	4,59	1,44

Setelah diperoleh besarnya debit rencana dan debit kapasitas saluran, maka tingkat efektifitas saluran irigasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (4).

**Tabel 6. Efektifitas saluran irigasi**

Saluran Sekunder Blang Bintang			
Saluran	Q <sub>renc</sub> (m <sup>3</sup> /det)	Q <sub>kap</sub> (m <sup>3</sup> /det)	EF <sub>i</sub>
BBB.4 - BBB.5	1,16	1,44	80,58

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat dilihat bahwa besar efektifitas saluran sekunder Blang Bintang pada saluran BBB.4 – BBB.5 ialah sebesar 80,58 % (0,81). Karena angka efektifitas saluran

mendekati 1, maka berarti dimensi saluran cukup baik sehingga dapat mengalirkan debit yang direncanakan untuk kebutuhan air di areal pelayanan. Penampang hidrolis terbaik ialah penampang yang mempunyai dimensi minimum namun mampu mengalirkan debit maksimum.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai kebutuhan evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) maksimum terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 2,98 mm/hari, dengan kebutuhan evapotranspirasi (ET<sub>o</sub>) rata – rata ialah sebesar 2,63 mm/hari.
2. Nilai kebutuhan penggunaan konsumtif tanaman (ET<sub>c</sub>) maksimum terjadi pada bulan April yaitu sebesar 8,44 mm/hari, karena pada bulan tersebut merupakan masa penyiapan lahan, maka nilai kebutuhan penggunaan konsumtif tanaman (ET<sub>c</sub>) digunakan nilai kebutuhan air untuk penyiapan lahan (IR).
3. Nilai curah hujan efektif untuk padi (Re) maksimum terjadi pada bulan Desember setengah bulan pertama (Desember-1) yaitu sebesar 1,32 mm/hari.
4. Nilai kebutuhan air di sawah (NFR) maksimum terdapat pada bulan April setengah bulan kedua (April-2) yaitu sebesar 8,02 mm/hari, dengan kebutuhan air di pintu

pengambilan (DR) yaitu sebesar 1,43 l/det/ha.

5. Tingkat efektifitas saluran sekunder Blang Bintang pada saluran BBB.4 – BBB.5 ialah sebesar 80,58 % (0,81). Karena angka efektifitas saluran mendekati 1, maka berarti dimensi saluran sudah cukup baik untuk mengalirkan debit yang direncanakan untuk kebutuhan air di areal pelayanan, dan juga berarti bahwa saluran sekunder Blang Bintang masih dalam kondisi baik.

### Saran

Berdasarkan hasil pengamatan dan kesimpulan yang telah diambil, maka didapat beberapa saran sebagai berikut :

1. Diharapkan pada penelitian yang akan mendatang agar menggunakan data curah hujan dengan data tahun yang lebih banyak (lebih dari 10 tahun), sehingga dapat diperoleh hasil rata – rata curah hujan yang lebih maksimum.
2. Diharapkan pada penelitian yang akan mendatang agar analisis efektifitas saluran irigasi menggunakan metode perhitungan berdasarkan Indeks Luas Areal Irigasi (IA), yang berbeda pada penelitian ini menggunakan metode perhitungan berdasarkan perbandingan besarnya debit rencana yang dialirkan saluran dengan besarnya debit kapasitas saluran.

### DAFTAR PUSTAKA

Direktorat Jenderal Pengairan 1, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi*

(KP-01), Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Direktorat Jenderal Pengairan 2, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Saluran (KP-03)*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Doorenbos J, WO Pruitt, 1977, *Guidelines for Predicting Crop Water Requirement*, Book 24, FAO, Rome, 144 p.

Febriyani, V. 2014, "Kajian Efektifitas dan Efisiensi Saluran Primer Daerah Irigasi Begasing Kecamatan Sukadana", Jurnal Prodi Teknik Sipil FT Untan, halaman 1 - 13.

Ginting, B.C., 2014, *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Tanjung Beringin Kecamatan Munte*, Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.

Linsley, R.K., dan J. Franzini, 1996, *Teknik Sumber Daya Air Jilid 2*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Marpaung, L. 2016, *Evaluasi Jaringan Saluran Irigasi Paya Sordang Kabupaten Tapanuli Selatan*, Medan : Universitas Medan Area.

Panjaitan, Djuang, 2012, "Kajian Evapotranspirasi Potensial Standar pada Daerah Irigasi Muara Jalai Kabupaten Kampar Provinsi Riau", Jurnal APTEK Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Riau, Vol.4, No.1, Riau.

Rahmawati, C. (2016). Studi Penyusunan Profil Daerah Irigasi Jambo Reuhut. Jurnal Teknik Sipil Unaya, 2(1), 25–40.

- Ramadhan, F. 2003, “*Evaluasi Kinerja Saluran Jaringan Irigasi Jeuram Kabupaten Nagan Raya*”, Jurnal Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Republik Indonesia, 2006, *Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 20016 Tentang Irigasi*, Sekretariat Negara, Jakarta.
- Smith, M. 1991, *Report on Expert on Procedures for Revision of FAO Guidelines for Prediction of Crop Water Requirements*, Land and Use Development Division. Food and Agricultural Organization of The United Nations, Roma, Italy.
- Soewarno. 2000, *Hidrologi Operasional Jilid Satu*, Penerbit PT. Aditya Bakti, Bandung.
- Sosrodarsono, S., dan K. Takeda, 2003, *Hidrologi untuk Pengairan*, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sulistiyono, A. 2016, *Efektifitas Saluran Induk dan Sekunder Kanan D.I Kedunglimus Arca*, Purwokerto : Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Susanto, E. 2006, *Teknik Irigasi dan Drainase*, Penerbit USU Press, Medan.
- Syahputra, I., & Rahmawati, C. (2015). Analisis Ketersediaan Air Pada Daerah Irigasi Blang karam Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, 1(1), 35–42.
- Triatmodjo, B. 1993, *Hidraulika II*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.