

## EVALUASI JARINGAN DAERAH IRIGASI BULOH BLANG ARA

Sri Darsina<sup>1</sup>, Azmeri<sup>2</sup>, Syamsidik<sup>3</sup>

- <sup>1)</sup> Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala  
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111  
<sup>2,3)</sup> Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala  
Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf No. 7, Darussalam Banda Aceh 23111,  
email: azmeri@unsyiah.ac.id<sup>2</sup>, syamsidik@unsyiah.ac.id<sup>3</sup>

**Abstract:** *Buluh Blang Ara Irrigation area includes in North Aceh District. The Location of D.I Buloh Blang Ara is located in DAS Buloh with the Total DAS is 25.60 km<sup>2</sup>. It is 9.15 % of total from WS Kr. Peusangan. The main river is Kr. Buloh with 5.97 lengths. Buloh Blang Ara Irrigation Area has 1,200 Hectares, 1,804 m primary channel length and 13,155 secondary channel lengths with some channel is land channel and some other is concrete channel, the intake is divided into two which are right intake and left intake. There is the water reduction supply which cause in the planting season, there is water shortage in DI. Buloh Blang Ara. This research aims to evaluate the network of Buloh Blang Ara Irrigation and to give the recommendations based on the study results obtained. The methodology used in the research is survey method and data analysis to determine the condition and function of irrigation networks. The network investigation shows that generally the network condition is good but only not well function because of the less of maintenance.*

**Keywords :** *Evaluation, Irrigation Network, Investigation*

**Abstrak:** Daerah Irigasi Buloh Blang Ara termasuk dalam wilayah Kabupaten Aceh Utara. Lokasi D.I Buloh Blang Ara terletak di dalam DAS Buloh dengan luas DAS 25,60 km<sup>2</sup>, memiliki persentase sebesar 9,15 % dari total luas keseluruhan WS. Kr. Peusangan. Sungai Utama pada DAS tersebut adalah Kr. Buloh dengan panjang sungai 5,97 km. Daerah Irigasi Buloh Blang Ara dengan luas areal 1200 Ha, memiliki panjang saluran induk sepanjang 1.804 m dan saluran sekunder sepanjang 13.155 m dengan kondisi saluran sebagian tanah dan sebagian beton, intake terbagi dua yaitu intake kanan dan intake kiri. Saat ini terjadi penurunan layanan suplai air sehingga pada setiap musim tanam areal yang ada pada Daerah Irigasi Buloh Blang Ara kekurangan air. Tujuan dari penelitian ini adalah : mengevaluasi jaringan irigasi Buloh Blang Ara dan memberi rekomendasi berdasarkan hasil yang diperoleh dari hasil studi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei dan analisis data untuk mengetahui kondisi dan fungsi jaringan irigasi. Penelusuran jaringan menunjukkan bahwa kondisi saluran pada umumnya dalam keadaan baik, hanya saja tidak lagi berfungsi sebagaimana mestinya karena kurangnya pemeliharaan.

**Kata kunci :** Evaluasi, Jaringan Irigasi, Penelusuran.

Ditinjau dari posisi geografis, Daerah Irigasi Buloh Blang Ara termasuk dalam wilayah Kabupaten Aceh Utara. Aceh Utara merupakan bagian dari Wilayah Sungai (WS) Pase Peusangan yang merupakan WS Lintas Kabupaten/Kota yang dikelola oleh Pemerintah Aceh. Lokasi Daerah Irigasi Buloh Blang Ara terletak di dalam Daerah

Aliran Sungai (DAS) Buloh dengan luas DAS 25,60 Km<sup>2</sup>, memiliki persentase sebesar 9,15% dari total luas keseluruhan WS. Kr. Peusangan. Sungai utama pada DAS tersebut adalah Kr. Buloh dengan panjang sungai 5,97 Km. Bangunan Utama pada Daerah Irigasi Buloh Blang Ara berupa bendung tetap. Kondisi bangunan masih berfungsi dengan

baik, pagar pengaman bendung sebagian pipa pengamannya sudah hilang. Daerah Irigasi Buluh Blang Ara memiliki panjang saluran induk sepanjang 1.804 m dan saluran sekunder sepanjang 13.155 m dengan kondisi saluran sebagian tanah dan sebagian beton.

Bertambahnya umur bangunan bangunan air di jaringan irigasi sejak waktu pelaksanaan konstruksi, secara alami maupun pengaruh dari ulah manusia yang tak bertanggung jawab akan terjadi penurunan fungsi dari bangunan tersebut, sedangkan tuntutan kebutuhan pembagian air irigasi yang efisien diseluruh tingkatan jaringan irigasi untuk mengairi lahan tanamansangat diperlukan. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/KPTS/M/2015 tentangEksplorasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi mengamanatkan bahwa evaluasi kinerja sitem irigasi dimaksudkan untuk mengetahui kondisi kinerja sistem irigasi yang meliputi prasarana fisik, produktifitas tanaman, sarana penunjang, organisasi personalia, dokumentasi dan kondisi kelembagaan P3A.

Permasalahan yang dihadapi jaringan irigasi Buloh Blang Ara adalah kondisi jaringan mengalami penurunan fungsi dan menghambat pelayanan air baik di saluran primer maupun saluran sekunder.

## TINJAUAN PERPUSTAKAAN

### Jaringan Irigasi Teknis

Menurut Anonim (2012), jaringan irigasi teknis adalah jaringan irigasi yang telah mempunyai bangunan sadap, bangunan bagi mampu mengatur dan mengukur, disamping

itu terdapat pemisahan antara saluran pembawa dan saluran pembuang yang permanen. Untuk memudahkan sistem pelayanan irigasi kepada lahan pertanian, disusun suatu organisasi petak yang terdiri dari petak primer, petak sekunder, petak tersier dan petak kuarter.

Menurut Anonim (2012) keberadaan bangunan irigasi adalah untuk menunjang pengambilan dan pengaturan air irigasi. Beberapa jenis bangunan irigasi yang sering dijumpai adalah seperti bendung, saluran pembawa, bangunan bagi/sadap, bangunan pengatur/pengukur, saluran pembuang dan bangunan pelengkap. Kondisi dan fungsi bangunan-bangunan air dibedakan antara kondisi dan fungsi bangunan sipil dan kondisi fungsi dari bangunan ME (mekanikal elektrik/pintu).Sebagai indikator dibawah ini diberikan indikator untuk menentukan kategori tingkatan fungsi dari suatu bangunan.

**Tabel 2.1 Indikator Fungsi**

<b>Penurunan Fungsi</b>	<b>Kategori Fungsi</b>
0% - 20%	Baik
20 % - 40%	Kurang
40% - 80%	Buruk
80% - 100%	Tidak Berfungsi

Sumber: Anonim (2012)

Menurut Anonim 2 (2015) indikator keberhasilan kegiatan pemeliharaan terdiri dari:

1. Terpenuhinya kapasitas saluran sesuai dengan kapasitas rencana
2. Terjaganya kondisi bangunan dan saluran :
  - Kondisi baik jika tingkat kerusakan < 10% dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan pemeliharaan rutin.

- Kondisi rusak ringan jika tingkat kerusakan 10 – 20% dari kondisi awal bangunan/saluran dan diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perawatan.
  - Kondisi rusak sedang jika tingkat kerusakan 21 – 40% dari kondisi awal bangunan/saluran, diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan.
  - Kondisi rusak berat jika tingkat kerusakan > 40% dari kondisi awal bangunan dan saluran, diperlukan pemeliharaan berkala yang bersifat perbaikan berat atau penggantian.
3. Meminimalkan biaya rehabilitasi jaringan
  4. Tercapainya umur rencana jaringan irigasi

## METODE PENELITIAN

### Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu hasil survei dan pengukuran lapangan yang terdiri dari penelusuran jaringan irigasi, pengukuran debit aliran, informasi pola dan waktu tanam, kondisi fisik saluran serta kondisi aliran air pada saluran. Data sekunder terdiri dari data curah hujan, data klimatologi dan skema jaringan irigasi.

### Survei Lapangan

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam survei lapangan Daerah Irigasi Buloh Blang Ara, diantaranya data pendukung yang diperlukan untuk melakukan survei dan peralatan survei. Survei dilakukan dengan acuan skema petak jaringan irigasi yang bertujuan untuk melihat kondisi dan fungsi infrastruktur. Hasil survei nantinya juga

akan digunakan dalam mengevaluasi jaringan Daerah Irigasi Buloh Blang Ara.

### Data Pendukung

Dalam pelaksanaan survei diperlukan data-data pendukung untuk memudahkan pelaksanaan survei lapangan. Data-data tersebut meliputi peta lokasi survei, posisi koordinat lokasi survei, dan data lainnya yang dianggap perlu. Peta Lokasi Daerah Irigasi Buloh Blang Ara dan Embung Lhok Gajah. Peta dan koordinat lokasi survei diperlukan untuk mengetahui lokasi survei serta cakupan wilayah yang telah disurvei. Skema jaringan irigasi diperlukan untuk mengetahui titik-titik saluran yang akan dilakukan pengukuran debit saluran. Daerah Irigasi Buluh Blang Ara memiliki panjang saluran induk sepanjang 1.804 m dan saluran sekunder sepanjang 13.155 m dengan kondisi saluran sebagian tanah dan sebagian beton. *Intake* terbagi dua yaitu *intake* kanan dan *intake* kiri.

### Peralatan

Dalam pelaksanaan survei lapangan diperlukan beberapa peralatan yang digunakan untuk mendukung pelaksanaan survei. Peralatan-peralatan yang digunakan adalah:

#### a. GPS (*Global Positioning System*)

GPS digunakan untuk mengetahui letak koordinat lokasi survei dan juga sebagai penentu koordinat pengukuran di lapangan.

#### b. *Current meter*

*Current meter* ini berfungsi untuk mengukur kecepatan air. *Current meter*

yang digunakan adalah Merk JDC *Equipment* buatan Swismodel *JDC FL-03 Flowatch*.

c. Meteran

Meteran digunakan untuk mengukur lebar saluran dan kedalaman saluran.

d. Kamera

Kamera digunakan untuk mengambil foto dokumentasi kegiatan.

e. Alat tulis

Alat tulis digunakan untuk mencatat hasil

pengukuran dan wawancara terhadap penduduk.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kondisi Umum Lokasi**

Survei lapangan yang dilakukan adalah melihat kondisi fisik saluran dan bangunan irigasi Daerah Irigasi Buloh Blang Ara dan melakukan kegiatan hidrometri dengan mengukur debit pada setiap pias saluran. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 3.1 Data teknis saluran irigasi Buloh Blang Ara**

No	Nama Saluran	Ruas Saluran	Panjang Sal. (m)	Konstruksi	Penampang Saluran		
					Lebar Atas (m)	Lebar Bawah (m)	Tinggi (m)
1	Sal. Induk Buluh Kanan	Intake - BBA 1 Kn	300.00	Sal. Beton	1.60	1.10	1.30
			450.00	Sal. Tanah			
		Intake - BBA 1 Kr	1,054.00	Sal. Tanah	2.40	1.40	1.60
<b>Total Panjang Sal. Induk</b>			<b>1,804.00</b>				
2	Sal. Sekunder Buluh	BBA 1 - BBA 2	150.00	Sal. Beton	4.00	2.00	2.00
			2,000.00	Sal. Tanah	3.00	3.00	
		BBA 1 - Bang Akhir	160.00	Sal. Beton	1.90	0.90	0.90
		BBA 2 - BBA 3	250.00	Sal. Beton	4.00	2.50	1.30
			1,995.00	Sal. Tanah	3.00	3.00	
		BBA 2 - BT 1	2,750.00	Sal. Tanah	0.75	0.75	0.50
		BBA 3 - K	150.00	Sal. Beton	1.20	12.00	1.00
			1,500.00	Sal. Tanah	1.00	1.00	
		BBA 3 - BBA 4	300.00	Sal. Beton	4.00	1.50	1.30
	2,550.00	Sal. Tanah	3.00	3.00			
	BBA 4 - T2	300.00	Sal. Beton	2.00	1.40	1.50	
		1,050.00	Sal. Tanah				
<b>Total Panjang Sal. Sekunder</b>			<b>13,155.00</b>				

Sumber: Dinas Pengairan Aceh (2012)

Tabel. 4.1 Evaluasi Jaringan Irigasi

Nama Daerah Irigasi	Kondisi dan Fungsi Saluran dan Bangunan									Rekomendasi
	Bangunan/Saluran	Kondisi				Fungsi				
		Baik	Rusak Ringan	Rusak Sedang	Rusak Berat	Berfungsi Baik	Berfungsi Cukup Baik	Berfungsi Buruk	Tidak Berfungsi	
D.I. Kr. Buloh Blang Ara	Bendung	√						Berfungsi Buruk akibat terjadinya sedimentasi sehingga menutup pintu intake kanan yang menyebabkan air tidak dapat masuk		Pemeliharaan terhadap sedimentasi
	Pintu Intake kiri		√					Berfungsi buruk, terdapat korosi pada pintu, plat pintu rusak		Rehab dan Pemeliharaan Pintu
	Pintu Intake kanan	√				Berfungsi baik, terdapat sedikit sedimentasi pada pintu				Rehab dan Pemeliharaan Pintu
	Pintu Pembilas	√					Berfungsi cukup baik meskipun terjadi rembesan pada dasar pintu			Rehab dan Pemeliharaan Pintu
	Saluran Utama/Primer pada intake	√						Berfungsi Buruk akibat terjadinya sedimentasi pada dasar saluran		berkala terhadap sedimentasi
	Saluran Primer	√						Berfungsi Buruk akibat terjadinya sedimentasi pada dasar saluran, rusaknya dinding lining saluran yang menyebabkan kehilangan air akibat rembesan		Rehab saluran dan pemeliharaan berkala terhadap sedimentasi
	Box Bagi BBA 1	√						Berfungsi sangat buruk merki masih dapat mengalirkan air tetapi sebagian pintu sudah hilang, hilang stang dan terjadi rembesan		Rehab dan Pemeliharaan Pintu
	Saluran BBA 1 - BBA 2	√						Terjadi sedikit sedimentasi didasar saluran		Pemeliharaan Berkala Saluran dari sedimentasi
	Pintu Bagi BBA 2	√						Stang pintu sudah tidak ada		Rehab dan Pemeliharaan Pintu

Nama Daerah Irigasi	Kondisi dan Fungsi Saluran dan Bangunan									Rekomendasi
	Bangunan/Saluran	Kondisi				Fungsi				
		Baik	Rusak Ringan	Rusak Sedang	Rusak Berat	Berfungsi Baik	Berfungsi Cukup Baik	Berfungsi Buruk	Tidak Berfungsi	
	Saluran Sekunder BBA 2 - BT 1	√					Saluran mulai ditumbuhi tanaman liar pada dinding saluran			Pemeliharaan saluran
	Saluran Primer BBA 2 - BBA 3	√					Terjadi sedikit sedimentasi didasar saluran dan dinding saluran mulai ditumbuhi rerumputan			Pemeliharaan saluran
	Bangunan Bagi BBA 3	√					Stang Pintu tidak ada, pintu dipenuhi tanaman semak dan rerumputan, plat pintu rusak.			Rehab dan Pemeliharaan Pintu
	Saluran sekunder BBA 3 - K1 Tg	√					Saluran ditumbuhi semak belukar dan terjadi sedimentasi			Pemeliharaan saluran
	Saluran Primer BBA 3 - BBA 4	√					Terjadi sedikit sedimentasi didasar saluran			Pemeliharaan saluran
	Bangunan bagi BBA 4	√					Pintu-pintu pada bangunan bagi sudah tidak ada			Rehab dan Pemeliharaan Pintu
	Saluran Sekunder BBA 4 - T2	√					Terjadi sedimentasi akibat sampah dan lumpur pada dasar saluran			Pemeliharaan saluran
	Saluran Sekunder BBA 4 - T1	√						Tidak berfungsi akibat terjadi sedimentasi yang parah serta saluran mulai ditumbuhi tumbuhan liar		Pemeliharaan saluran
	Bangunan Sadap T2	√				Berfungsi baik				

Berdasarkan survei lapangan pada jaringan Daerah Irigasi Buloh Blang Ara, secara umum kondisinya baik, namun ada beberapa pias yang rusak dan bagian pintu yang hilang. Bagian saluran dan bangunan irigasi Daerah Irigasi Buloh Blang Ara secara umum baik, namun ada juga beberapa yang rusak.

Berikut adalah hasil survei kondisi dan fungsi bangunan pada jaringan irigasi

1. Bendung, dalam kondisi baik namun berfungsi buruk akibat terjadinya sedimentasi sehingga menutup pintu *intake* kanan yang menyebabkan air tidak dapat masuk.
2. Pintu *Intake* kiri, dalam kondisi baik namun berfungsi buruk karena terdapat korosi pada pintu, plat pintu sudah tidak ada lagi.
3. Pintu *Intake* kanan, dalam kondisi baik, berfungsi baik terdapat sedikit sedimentasi pada pintu.
4. Pintu Pembilas, dalam kondisi baik namun berfungsi kurang baik meskipun terjadi rembesan pada dasar pintu. Pengoperasian pintu masih dilakukan secara manual.
5. Saluran Utama/Primer pada *intake*, dalam kondisi baik namun berfungsi buruk akibat terjadinya sedimentasi pada dasar saluran.
6. Saluran Primer, dalam kondisi baik namun berfungsi buruk akibat terjadinya sedimentasi pada dasar saluran, rusaknya dinding *lining* saluran yang menyebabkan kehilangan air akibat rembesan.
7. Bangunan Bagi BBA 1, dalam kondisi baik namun, berfungsi sangat buruk meski masih dapat mengalirkan air tetapi sebagian pintu sudah hilang, stang tidak ada dan terjadi rembesan.
8. Saluran BBA 1 - BBA 2 dalam kondisi baik, namun berfungsi kurang baik karena terjadi sedikit sedimentasi didasar saluran.
9. Pintu Bagi BBA 2 dalam kondisi baik, namun berfungsi buruk karena stang pintu sudah tidak ada.
10. Saluran Sekunder BBA 2 - BT 1 dalam kondisi baik, namun berfungsi kurang baik karena saluran mulai ditumbuhi tanaman liar pada dinding saluran.
11. Saluran Primer BBA 2 - BBA 3 dalam kondisi baik, namun berfungsi kurang baik karena terjadi sedikit sedimentasi didasar saluran dan dinding saluran mulai ditumbuhi rerumputan.
12. Bangunan Bagi BBA 3 dalam kondisi baik, namun berfungsi buruk stang pintu tidak ada, pintu dipenuhi tanaman semak dan rerumputan.
13. Saluran Sekunder BBA 3 - K1 Tg, dalam kondisi baik, namun berfungsi kurang baik karena saluran ditumbuhi semak belukar dan terjadi sedimentasi.
14. Saluran Primer BBA 3 - BBA 4, dalam kondisi baik namun berfungsi kurang baik karena terjadi sedikit sedimentasi didasar saluran.

15. Bangunan Bagi BBA 4, dalam kondisi baik namun berfungsi buruk karena pintu-pintu pada bangunan bagi sudah tidak ada.
16. Saluran Sekunder BBA 4 - T2, dalam kondisi baik namun berfungsi cukup baik karena terjadi sedimentasi akibat sampah dan lumpur pada dasar saluran.

Hidrometri dilakukan untuk melihat kondisi debit secara langsung di beberapa titik wilayah irigasi Buloh Blang Ara. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Lapangan**

No.	Lokasi	Debit (m <sup>3</sup> /detik)
1.	Pengukuran Debit Buloh Blang Ara	0.360
2.	Saluran Intake	0,338
3.	Saluran Primer BBA 1	0.237
4.	Saluran Primer BBA 1 -BBA 2	0.200
5.	Saluran Sekunder BBA 1 Kr	0.035
6.	Saluran Sekunder BBA 2-BT 1 Kn	0.058
7.	Saluran Tersier BT 1 - BT 1 Tg	0.043
8.	Saluran Tersier BT 1 - BT Kn	0.015
9.	Saluran Primer BBA 2- BBA 3	0.140
10.	Saluran Tersier BBA 3 - K 1 Tg	0.003
11.	Saluran Tersier BBA 3 - T2 Kn	0.003
12.	Saluran Primer BBA 3 - BBA 4	0.133
13.	Saluran Primer BBA 4 - T 2	0.131
14.	Saluran Primer T2 - T1 Tg	0.115
15.	Saluran Tersier T2 - T3 Kr	0.008
16.	Saluran Tersier T2 - T3 Kn	0.005
17.	Saluran Tg 5b	0.112
18.	Saluran T1 - Tg	0.107

Kegiatan survei lapangan dilakukan pada saat musim kemarau sehingga debit air yang tersedia di sungai sangat sedikit. Debit sungai yang tersedia di Kr. Buloh semuanya mengalir ke intake saluran irigasi sehingga tidak ada sedikitpun air yang melimpas melalui mercu ke hilir bendung seperti yang terlihat pada

Tabel di atas. Karena semua debit sungai mengalir ke saluran irigasi, maka pengukuran debit dilakukan langsung pada intake saluran tersebut.

Pada jaringan irigasi Buloh Blang Ara terdapat dua saluran primer yaitu saluran primer BBA Kanan dan saluran primer BBA Kiri. Pada saat pengukuran debit sungai dilakukan seluruh air sungai sedang dialirkan ke saluran primer BBA Kiri setelah sehari sebelumnya dialirkan ke saluran primer BBA Kanan, penggiliran ini dilakukan sehari sekali pada tiap saluran primer akibat debit sungai yang tidak mencukupi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan survei lapangan dilakukan pada saat musim kemarau sehingga debit air yang tersedia di sungai sangat sedikit.
2. Debit sungai yang tersedia di Kr. Buloh semuanya mengalir ke intake saluran irigasi sehingga tidak ada sedikitpun air yang melimpas melalui mercu ke hilir bendung.
3. Pada saat pengukuran debit sungai dilakukan seluruh air sungai sedang dialirkan ke saluran primer BBA Kiri setelah sehari sebelumnya dialirkan ke saluran primer BBA Kanan, penggiliran ini dilakukan sehari sekali.
4. Kondisi sarana dan prasarana fisik yang ada jarang tersentuh kegiatan O & P sehingga terkesan tidak terawat, rusak, tidak

adanya papan operasi, sedimentasi, pengukuran debit air baik di bendung maupun di saluran dan tidak terawatnya pintu air sebagai alat buka tutup pemberian air.

5. Penelusuran jaringan menunjukkan bahwa kondisi saluran pada umumnya dalam keadaan baik, hanya saja tidak lagi berfungsi sebagai mana mestinya karena kurangnya pemeliharaan.

#### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan :

1. Kegiatan operasi dan pemeliharaan perlu ditingkatkan lagi, perlunya sosialisasi kepada kelompok perkumpulan petani pemakai air (P3A) tentang pemanfaatan air irigasi.
2. Perlu perhatian masyarakat dan perangkat desa untuk mengantisipasi adanya penyadapan liar sehingga air dapat terbagi sebagai mana mestinya.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2012, *Standar Perencanaan Irigasi KP-01*, Direktorat Jenderal Pengairan, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Anonim 1, 2012, *Standar Perencanaan Irigasi KP-05*, Direktorat Jenderal Pengairan, Badan Penerbit Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

Anonim 2, 2015, *Eksplorasi dan*

*Pemeliharaan Jaringan Irigasi*, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, Jakarta

Arief, A., 2001, *Hutan dan Kehutanan*, Kanasius, Yogyakarta.

Balai Wilayah Sungai (SWS) Sumatera-1, 2007, *Data Banjir 5 Tahun Terakhir Provinsi NAD*, Pengendalian Banjir dan Perbaikan Sungai Provinsi NAD, Banda Aceh.

Harto, S., 1981, *Mengenal Dasar Hidrologi Terapan*, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Harto, S., 2000, *Hidrologi, Teori Masalah dan Penyelesaian*, Nafiri Offset, Yogyakarta.

Kodoatie., dan Sjarief, 2008, *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Soewarno, 1991, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1 dan Jilid 2*, Nova, Bandung.

Siregar, A., M., dan Indrawan, I., (2014), “*Pengolahan Air Irigasi*”, Jurnal Teknik Sipil USU, Volume 3, Nomor 1.

Siswadi Lalu, Nurul Hijjah Siti (2014), “*Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Katon Kompleks di Kabupaten Lombok Tengah*”.

Sosrodarsono, S., dan K.Takeda, 1977, *Hidrologi untuk Pengairan*, cetakan ke 10, PT. Pradnya Paramita,

Jakarta.

Sudjarwadi, 1979, *Pengantar Teknik  
Irigasi*, Universitas Gadjah Mada,  
Yogyakarta.

Triatmodjo, B, 2008, *Hidrologi Terapan*,  
Beta Offset, Yogyakarta