

ANALISA NERACA AIR DAS BONDOYUDO PADA JARINGAN IRIGASI BRUGPURWO

Muh Dafid Rizal

Dosen Pembimbing :

Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng. ; Rusdiana Setyaningtyas, ST., MT.

Progam Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Jl. Karimata 49, Jember 68121, Indonesia

Email : muhdafidrizal@yahoo.com

RINGKASAN

Pada Jaringan Irigasi Brugpurwo telah mengairi areal irigasi dengan luas 1.094 Ha. Debit ketersediaan air yang relative tetap dan debit kebutuhan air semakin meningkat, menyebabkan kebutuhan air irigasi kurang terpenuhi. Dan tujuan penelitian ini untuk mengetahui Neraca Air pada Jaringan Irigasi Brugpurwo. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode FPR (Faktor Palawija Relatif) dan LPR (Luas Palawija Relatif) untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Dari hasil analisa, didapatkan besarnya debit yang mencukupi adalah 58,33 % dan debit yang kurang mencukupi adalah 41,67 %. Besarnya intensitas tanam eksisting 299,379 % dan besarnya intensitas tanam rencana 300%. Besarnya kebutuhan air irigasi eksisting untuk pembibitan 7,306 lt/dt/ha, untuk garap tanah 2,107 lt/dt/ha, untuk tanam padi 1,316 lt/dt/ha, untuk padi gadu tak ijin 0,390 lt/dt/ha, untuk palawija 0,393 lt/dt/ha, untuk tebu muda 0,521 lt/dt/ha. Untuk rencana system pemberian air dilaksanakan secara gilir dan terus menerus pada Saluran Sekunder.

Kata Kunci : *Jaringan Irigasi Brugpurwo, Neraca Air.*

ABSTRACT

In Brugpurwo Irrigation Network irrigates the with an area of 1.094 Ha. The relatively constant availability of water and increasing water demand has caused irrigation water requirement to be less fulfilled. The purpose of this study is to water balance in the Brugpurwo Irrigation Network. In this study the FPR method (Relative Palawija Factor) and LPR (Relative Palawija Area) to calculate irrigation water requirement. From the results of the analisa, the amount of sufficient discharge was 58,33% and inadequate discharge is 41,67%. The amount of existing planting intensity is 299,379% and the amount of cropping intensity plan is 300%. The amount of existing irrigation requirement for nursery is 7,306 l/sec/ha, for cultivating land 2,107 lt/sec/ha, for rice planting 1,316 lt/sec/ha, for rice gadu not permitted 0,390 lt/sec/ha, for palawija 0,393 lt/sec/ha, for young sugarcane 0.521 lt/sec/ha. The water supply system plan is carried out in shift and continous on secondary channels.

Keywords: *Brugpurwo irrigation network, Water Balance.*

PENDAHULUAN

Usaha untuk terpenuhi air mempunyai peranan penting dalam peningkatan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan. Dengan seiring peningkatan jumlah penduduk, maka kebutuhan terhadap air mengalami peningkatan sedangkan kebutuhan air irigasi semakin sulit untuk terpenuhi. Agar masalah tersebut dapat dipecahkan maka perlu dilakukan upaya untuk peningkatan produksi pangan.

Untuk tanaman padi merupakan salah satunya komoditi pertanian yang relatif banyak membutuhkan air bagi kehidupannya dibandingkan dengan tanaman atau komoditi lain. Mulaidari pengelolaan tanah, penyemian masa pertumbuhan dan masa berbunganya, rata-rata membutuhkan air sebesar 1,2 liter/detik/ha. Hal ini yang akan mempengaruhi system pemberian air pada petak-petak sawah dan tingkat pelayanan irigasi yang diterima petani.

Untuk kebutuhan irigasi supaya tercukupi dengan baik apabila pengoperasian pada jaringan irigasi dilaksanakan dengan baik. Perencanaan jaringan irigasi didasarkan atas rencana pola tata tanam. Dimana rencana tata tanam ini merupakan perpaduan antara permintaan luas tanaman dari petani dengan ketersediaan air yang berkaitan dengan musim selama setahun maka dari itu terbentuklah rencana tata tanam yang dinamakan Rencana Tata Tanam Global (RTTG). Penggunaan air irigasi di Provinsi Jawa Timur khususnya Kabupaten Lumajang dirasa masih kurang efektif dan efisien. Mengingat kecenderungan ketersediaan air khususnya dari air sungai yang tetap sedangkan

kebutuhan air yang terus meningkat. Pada jaringan irigasi Brugpurwo terdapat Bendung Brugpurwo sebagai bangunan utama yang menerima suplai air dari Kali Asem dan mempunyai areal 1094 Ha, dengan 1 (Satu) buah Bangunan Bagi, 1 (Satu) buah Bangunan Bagi Sadap serta 33 (Tiga Puluh Tiga) Bangunan Sadap dan pelengkap, Saluran Primer panjang 1.150 km, Saluran Sekunder 15.662 km yang membawa debit kebutuhan air irigasi dari aliran Kali Asem (orde 2). Pada lokasi studi, khususnya pada saluran sekunder paling hilir, rentan sekali terjadi konflik antar petani pemakai air. Hal ini dapat dimungkinkan terjadi karena pengolahan pemberian air irigasinya kurang tepat dan kurang merata. Oleh karena itu diperlukan adanya analisa neraca air untuk pemenuhan kebutuhan air irigasi. Sosialisasi kepada kelompok tani setempat perlu dilakukan agar ketidaksesuaian Rencana Pola Tata Tanam Global (RTTG) dengan kondisi yang dapat dilapangan bisa teratasi dan juga sebagai control terhadap kelompok tani agar proses penanaman sesuai dengan rencana.

METODE PENELITIAN

Lokasi Studi

Dalam lokasi study penelitian ini pada Jaringan Irigasi Brugpurwo berada dalam wilayah kerja Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Bondoyudo Baru Di Lumajang, namun dalam operasionalnya dilaksanakan oleh Koordinator Sumber Daya Air Wilayah Lumajang. Secara geografis, Jaringan Irigasi Brugpurwo secara administrasi berada di wilayah kabupaten Lumajang yang terdiri

atas 10 (sepuluh) kel./desa dan 4 (empat) kecamatan, antara lain:

- ✓ Kel./Desa :
 - Desa Mojosari,
 - Desa Labrok Lor,
 - Desa Labrok Kidul,
 - Desa Grati,
 - Kelurahan Citrodiwangsan,
 - Kelurahan Ditotrunan,
 - Kelurahan Jogotrunan,
 - Kelurahan Jogoyudan,
 - Desa Boreng, Desa Denok
- ✓ Kecamatan :
 - Kecamatan Sumbersuko,
 - Kecamatan Padang,
 - Kecamatan Tekung,
 - Kecamatan Lumajang

Kabupaten : LUMAJANG

Data :

Data yang diperlukan dalam penelitian Tugas Akhir ini meliputi :

- Data Primer
 - Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu :
 - Dokumentasi lokasi studi penelitian
- Data Sekunder
 - Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian Tugas Akhir ini yaitu :
 - Debit Intake
 - Skema Jaringan Irigasi Brugpurwo
 - Data tanaman Brugpurwo
 - Kebutuhan air irigasi kondisi eksisting
 - Jadwal dan pola tanam

Cara Perhitungan Debit Andalan Debit andalan (*dependable flow*) adalah debit minimum rata-rata tengah bulanan yang dipakai sebagai andalan persediaan air sungai yang tersedia untuk jaringan irigasi sepanjang tahun dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Kemungkinan terpenuhi ditetapkan

andalan sebesar 80% maka kemungkinan akan menghadapi resiko kegagalan debit kurang dari debit andalan 20% (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01).

$$Keandalan (\%) = \frac{m}{n+1} \dots\dots\dots(1)$$

dimana : m = Nomor urut data
 n = Jumlah data

Perhitungan Debit Andalan dengan Metode Tahun Dasar Perencanaan (Basic Year)

Analisa debit andalan menggunakan Metode Tahun Dasar Perencanaan ini biasanya digunakan dalam pengelolaan jaringan irigasi. Pada umumnya untuk jaringan irigasi dipakai debit dengan keandalan 80%, sehingga untuk menentukan tahun dasar perencanaan digunakan rumus sebagai berikut (Lily Montarcih, 2010:p.93):

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \dots\dots\dots(2)$$

N = kala ulang pengamatan yang diingini

R_{80} = debit yang terjadi < R_{80} adalah 20 %, dan $\geq R_{80}$

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi dengan Metode FPR dan LPR

➤ Metode FPR
 Faktor Palawija Relatif adalah metode yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air irigasi yang berkembang di Jawa Timur. Nilai FPR (Faktor Palawija Relatif) ini dihitung untuk menentukan debit rencana pada setiap petak tersier dan untuk kegiatan perhitungan hasil pelaksanaan terhadap nilai FPR yang direncanakan. Besarnya nilai FPR rencana tergantung pada besarnya nilai LPR (Luas Palawija Relatif) dan debit yang direncanakan.

$$FPR = \frac{Q}{LPR} \dots\dots\dots(3)$$

dimana :

FPR = faktor Palawija Relatif (lt/dt/ha)

Q = debit yang mengalir di sungai (lt/dt)

LPR = luas Palawija Relatif (ha)

Tabel 1.

Nilai FPR Berdasarkan Berat Jenis Tanah

Jenis Tanah	FPR (l/det) ha. Palawija		
	Air Kurang	Air Cukup	Air memadai
Alluvial	0.18	0.18 - 0.36	0.36
Latosol	0.12	0.12 - 0.23	0.23
Grumosol	0.06	0.06 - 0.12	0.12
Giliran	Perlu	Mungkin	Tidak

Sumber : DPU Tingkat I Jawa Timur (1997)

➤ Metode FPR

LPR adalah luas dari wilayah jenis tanaman atau persiapan lahan yang di nyatakan berdasarkan perbandingan terhadap kebutuhan air untuk tanaman palawija. Nilai LPR yaitu perbandingan kebutuhan air antara tanaman satu dengan tanaman lainnya. Tanaman yang digunakan adalah palawija yang mempunyai nilai 1 (satu) sebagai perbandingannya. Semua kebutuhan air tanaman yang di cari terlebih dahulu dikonversikan dengan kebutuhan air palawija yang nantinya akan didapatkan satu angka sebagai faktor konversi untuk setiap jenis tanaman (Huda, 2012.p.14).

Pola Tanam

Pola tanam adalah rencana tanam yang terdiri dari pengaturan jenis tanaman, waktu penanaman, tempat atau lokasi tanaman dan luas areal tanaman yang memperoleh satuan hektar atas air pada suatu daerah irigasi . Penetapan pola tanam diperlukan untuk memudahkan

pengelolaan air irigasi terutama pada musim kemarau, dimana air irigasi yang tersedia sangat sedikit sedangkan areal yang diairi luasnya relative sama dengan musim penghujan (Kriteria Perencanaan Irigasi KP 01).

Neraca Air

Setelah mendapat besaran kebutuhan air irigasi untuk tanaman dan debit andalan yang tersedia di intake maka di lakukan langkah selanjutnya dibuat neraca air yaitu dengan menghitung debit ketersediaan air dan debit kebutuhan air, sehingga dapat di pantau dalam kekurangan dan kelebihan airnya dan dapat diketahui cara system pemberian air yang tepat pada rencana selanjutnya.

Sistem Golongan

Sistem Golongan adalah system dengan cara memisah misahkan periode – periode pengolahan dengan maksud menekan kebutuhan debit air maksimum. Pada saat dimana debit air tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan air tanaman dengan pengaliran menerus, maka pemberian air terhadap tanaman akan dilakukan dengan system bergilir, dengan maksud menggunakan air lebih efisiensi. Lahan persawahan dibagi menjadi golongan saat permulaan pekerjaan sawah dan bergiliran menurut golongan masing-masing.

Sistem Giliran

dari faktor K. Jika persediaan air cukup maka faktor K = 1 sedangkan pada persediaan air kurang maka faktor K < 1. Rumus untuk menghitung faktor K (Kunaifi,A.A. 2010,p.15) :

$$K = \frac{\text{debit tersedia diintake}}{\text{debit yang dibutuhkan}} \dots\dots\dots(6)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN Perhitungan Debit Andalan

Data debit yang digunakan untuk menghitung debit andalan adalah debit yang masuk ke intake periode 10 harian mula tahun 2015-2019. Berikut ini adalah hasil perhitungan debit andalan dengan metode tahun dasar (*basic year*) :

Kondisi Eksisting

- ✓ Debit Andalan dan Debit Intake Dam Brugpurwo

Tabel 2.

Bulan	Periode	Debit Andalan (lt/dt)	Debit Intake (lt/dt)	Kelebihan (+) Kekurangan (-)	Keterangan
Okt	I	384	443	-59	Kurang
	II	560	470	90	Cukup
	III	825	509	316	Cukup
Nop	I	661	537	124	Cukup
	II	552	602	-50	Kurang
	III	552	639	-87	Kurang
Des	I	890	859	31	Cukup
	II	890	877	13	Cukup
	III	890	980	-90	Kurang
Jan	I	690	1199	-509	Kurang
	II	890	1405	-515	Kurang
	III	1759	1426	333	Cukup
Peb	I	1541	1369	172	Cukup
	II	1451	1434	18	Cukup
	III	5322	1369	3953	Cukup
Maret	I	1351	1419	-68	Kurang
	II	1351	1525	-174	Kurang
	III	1351	1502	-151	Kurang
April	I	1351	1411	-60	Kurang
	II	1570	1632	-62	Kurang
	III	1570	1610	-40	Kurang
Mei	I	2176	1378	798	Cukup
	II	4934	1392	3542	Cukup
	III	3798	1411	2387	Cukup
Jun	I	3153	1472	1682	Cukup
	II	3119	1424	1696	Cukup
	III	4177	1433	2744	Cukup
Jul	I	2992	1422	1570	Cukup
	II	2758	1520	1238	Cukup
	III	2281	1502	779	Cukup
Agustus	I	2401	1293	1108	Cukup
	II	8833	1178	7655	Cukup
	III	2308	1136	1172	Cukup
Sept	I	826	979	-153	Kurang
	II	826	879	-53	Kurang
	III	552	647	-95	Kurang

- ✓ Pencapaian Rerata Intensitas Tanam dibandingkan dengan RTTG adalah sebagai berikut :

Tabel 3.

Pencapaian Rerata Intensitas Tanam dibandingkan dengan Rencana Tata Tanam Global

Jenis Tanaman	Pencapaian Luas Tanam (%)						Jumlah	
	MH		MKI		MK II			
	Rencana	Eksisting	Rencana	Eksisting	Rencana	Eksisting	Rencana	Eksisting
Padi	99,269	99,451	99,269	99,451	79,543	93,568	278,081	292,47
Palawija	0	0	0	0	19,726	5,265	19,726	5,265
Tebu	0,731	0,548	0,731	0,548	0,731	0,548	2,193	1,644
Intensitas Tanam	100	99,999	100	99,999	100	99,381	300	299,379

Sumber : Hasil Analisa

- ✓ Nilai FPR Jaringan Irigasi Brugpurwo dengan Jenis Tanah Latosol

Tabel 4.

Nilai FPR Jaringan Irigasi Brugpurwo dengan Jenis Tanah Latosol

Pedoman	FPR (lt/dt/ha/pol)		
	Air Kurang	Air Cukup	Air Memadai
Pemberian Air	<0,12	0,12 - 0,23	>0,23
Musim Hujan			0.401
Musim Kemarau I			0.340
Musim Kemarau II			0.330
Giliran	Perlu	Mungkin	Tidak

Sumber : Hasil Analisa

Pola Tanam Rencana

Dengan memperhatikan kondisi pola tanam eksisting selama 5 (lima) tahun periode tanam, maka pola tanam yang direncanakan adalah meningkatkan intensitas tanam padi rencana dengan mempertimbangkan pola tanam yang sesuai dengan kebiasaan para petani setempat yaitu Padi-Padi-Palawija

Rencana Pembagian Air

Pembagian golongan dalam setiap sistem jaringan irigasi melalui bangunan bendung direncanakan sesuai yang tercantum pada Tabel 5.

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi dengan Menggunakan Metode FPR dan LPR

Kriteria nilai FPR dan LPR sebagaimana yang dijelaskan pada

BAB II merupakan terapan yang digunakan untuk daerah Provinsi Jawa Timur. Nilai FPR dan LPR dalam perhitungan ini berdasarkan hasil kriteria FPR dan LPR.

Tabel 5.

Pembagian Golongan Jaringan Irigasi Brugpurwo

Golongan	Nama Petak	Desa	Luas Baku Sawah (Ha)
I	BKLB.5 Ki Plampang	Citrodiwangsan	22
	BKLB.5 Ka Plampang	Ditotrunan	111
	BKLB.6 Ka	Jogotrunan	45
	BKLB.7 Ka	Jogoyudan	22
	BKLB.7 Kil	Rogotrunan	38
	BKLB.7 Ki2	Jogoyudan	64
	BKLB.8 Ki	Jogoyudan	46
	BKLB.9 Ka	Boreng	29
	BKLB.9 Tengah	Boreng	23
			400
II	BKLB.5A Ka	Jogotrunan	115
	BKLB.5B Ka	Jogotrunan	74
	BKLB.5C Ki	Jogoyudan	26
	BKLB.5D Ki	Denok	86
	BKLB.5D Ka	Denok	21
			322
III	BKLB.1 Kiri	Labrok Lor	90
	BKLB.2 Ki.&3A Paron	Labrok Lor	92
	BKLB.3 Kiri	Labrok Kidul	25
	BKLB.4 Kiri	Labrok Kidul	41
	BKLB.4 Tengah	Grati	91
	BKLB.4 Kanan	Grati	33
			372
Total Keseluruhan			1094
			1094

Sumber : UPT PSDA WS Bondoyudo Baru Di Lumajang

Tabel 6.

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi

Musim Tanam	Uraian	Kebutuhan Air Irigasi (l/dt)			
		Golongan. I	Golongan. II	Golongan. III	
	Luas Baku Sawah	1094 Ha	400 Ha	322 Ha	372 Ha.
I	Padi	99,45 %			
	Pembibitan		159,52	128,414	148,354
	Garap Tanah		909,266	731,959	845,617
	Tanam Padi		638,081	513,655	593,415
	Palawija	0,00 %	0	0	0
	Tebu	0,55 %	1,320	1,062	1,227
II	Padi	99,45 %			
	Pembibitan		135,254	108,88	125,786
	Garap Tanah		770,948	620,613	716,982
	Tanam Padi		541,016	435,518	503,145
	Palawija	0,00 %	0	0	0
	Tebu	0,55 %	1,119	0,901	1,041
III	Padi	59,51 %			
	Pembibitan		78,5484	63,2315	73,0501
	Garap Tanah		447,726	360,420	416,385
	Tanam Padi		314,194	252,926	292,2
	Palawija	39,95 %	52,7276	42,4457	49,0367
	Tebu	0,55 %	1,086	0,874	1,010

Sumber : Hasil Perhitungan

Jadwal Giliran pada Jaringan Irigasi Brugpurwo

Jadwal Gilir dibuat berdasarkan hasil analisa neraca air dan pembagian air, maka selanjutnya dilakukan jadwal giliran. Jadwal giliran ini bertujuan untuk mengatur jatah waktu gilir pada tiap blok golongan yang sudah ditentukan.

Kemudian untuk jadwal pemberian air perharinya dihitung 24 jam dimulai dari jam 05.00 pagi dan pembagian jamnya disesuaikan dengan perhitungan lama gilir.

Untuk debit tersedia 50-80 % debit kebutuhan maka dilakukan pemberian air Gilir I. Berikut jadwal pemberian air irigasi dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 7.

Sistem Jadwal Gilir Pemberian Air pada Bulan Pebruari Periode II

Tanggal	Periode	Hari	Pemberian Air	
			Rotasi I	Blok yang Diairi
			< 50 %	
1	Periode I	Senin	05.00	
2		Selas	↕	GOL.I & GOL.II
3		Rabu	12.00	
4		Kamis	↕	GOL.I & GOL.III
5		Jum'at	23.00	
6		Sabtu	↕	GOL.II & GOL.III
7		Minggu	↕	

Sumber : Hasil Perhitungan

Untuk debit tersedia <50% debit kebutuhan maka dilakukan pemberian air Gilir II. Berikut jadwal pemberian air irigasi dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 8.

Sistem Jadwal Gilir Pemberian Air pada Bulan September Periode III

Tanggal	Periode	Hari	Pemberian Air	
			Rotasi I	Blok yang Diairi
			< 50 %	
1	Periode II	Senin	05.00	
2		Selas	↕	GOL.I
3		Rabu	18.00	
4		Kamis	↕	GOL.II
5		Jum'at	19.00	
6		Sabtu	↕	GOL.III
7		Minggu	↕	

Sumber : Hasil Perhitungan

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan Tugas Akhir ini maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain adalah sebagai berikut :

1. Neraca Air.
Perhitungan Neraca Air antara Debit Ketersediaan dan Debit Kebutuhan, didapatkan nilai prosentase debit mencukupi ($Q.Tersedia > Q.Kebutuhan$) yaitu 58,33 % dan prosentase untuk debit kurang mencukupi ($Q.Tersedia < Q.Kebutuhan$) yaitu 41,67 %.
2. Intensitas tanam rencana dan eksisting
Untuk besarnya intensitas tanam eksisting 299,379 % yaitu dengan rincian intensitas tanam padi 292,470 %, intensitas tanam palawija 5,265 %, dan intensitas tanam tebu 1,644 %. Dan besarnya intensitas tanam rencana 300 % yaitu dengan rincian intensitas tanam padi 278,081 %, intensitas tanam palawija 19,726 %, dan intensitas tanam tebu 2,193 %.
3. Kebutuhan air eksisting.
Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air eksisting untuk pembibitan 7,306 lt/dt/ha, untuk garap tanah 2,107 lt/dt/ha, untuk tanam padi 1,316 lt/dt/ha, untuk padi gadu tak ijin 0,390 lt/dt/ha, untuk palawija 0,393 lt/dt/ha, untuk tebu muda 0,521 lt/dt/ha.
4. Rencana Tata Tanam.
Rencana Tata Tanam pada Jaringan Irigasi Brugpurwo adalah Padi + Tebu (MT I). Padi + Tebu (MT II). Padi + Palawija + Tebu (MT III). Dari hasil perhitungan besarnya intensitas tanam padi 258,41 %, dengan rincian intensitas tanam padi (MT I) 99,45 % , intensitas

tanam padi (MT II) 99,45 % dan intensitas tanam padi (MT III) 59,51 % .

5. Rencana Sistem Pembagian dan Pemberian Air.

Dari hasil analisa neraca air, rencana sistem pemberian air dilakukan pemberian air secara terus menerus, kecuali pada bulan September periode III – bulan Januari II didapat nilai $K < 0,50$ maka dilakukan perberian air secara giliran di saluran sekunder.

SARAN

Rencana Tata Tanam Global (RTTG) dianggap sebagai pola tanam yang paling ideal karena telah melalui proses diskusi dengan banyak pihak, maka dari itu perlu adanya ketaatan dalam penerapan tata tanam agar debit yang tersedia mencukupi untuk debit yang dibutuhkan. Untuk meningkatkan hasil produksi padi dan penggunaan air secara efisiensi perlu menggunakan metode dan system yang tepat untuk diterapkan oleh para petani agar mencapai hasil yang optimal,

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari,D.(2016). *Evaluasi Kebutuhan Air Irigasi Pada Jaringan Irigasi Sumber Bendo Jeruk Kabupaten Probolinggo*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Anonim, (1977). *Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija, Sayur-sayuran*. Jakarta : Badan Pengendali Bimas Departemen Pertanian.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1986). *Standar Perencanaan*

- Irigasi, Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*. Bandung : Galang Persada.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). *Kebutuhan dan Cara Pemberian Air Irigasi*. Departemen Pekerjaan Umum (Badan Penelitian dan Pengembangan) & Direktorat Jendral Sumber Daya Air – Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Huda, M. N. (2012). *Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi sebagai Dasar Penyusunan Jadwal Rotasi pada Daerah Irigasi Tumpang Kabupaten Malang*. Skripsi tidak dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Kunaifi, A. A. (2010). *Pola Penyediaan Air DI. Tibunangka dengan Sumur Renteng pada Sistem Suplesi Renggung*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Montarich, Lily. (2010). *Hidrologi Praktis*. Bandung : CV Lubuk Agung.
- Mawardi, Erman. (2007). *Desain Hidrolik Bangunan Irigasi*. Jakarta: Alfabeta.
- Purba, J. H. (2011). *Kebutuhan dan Cara Pemberian Air Irigasi untuk Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa L.)*. WIDYATECH Jurnal Sains dan Teknologi Vol.10 No.3. <http://jurnal.widyatech.files.wordpress.com/2012/02/john-hardy-purba.pdf>. (diakses pada 6 Desember 2013).
- Puteriana, S. A. (2016). *Kajian Sistem Pemberian Air Irigasi Metode Konvensional dan Metode SRI (System Of Rice Intensification) Pada Daerah Irigasi Pakis Kecamatan Pakis Kabupaten Malang*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi (Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid I)*. Bandung : Nova.
- Sosrodarsono, S., Takeda, K. (2003). *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.
- Suhardjono. (1994). *Kebutuhan Air Tanaman*. Malang : Institut Teknologi Nasional Malang Press.
- Wawan. (2010). *Bab II Teori dasar Kebutuhan Air Irigasi*. <http://thepowerofhalal.blogspot.com/2010/10/bab-ii-teori-dasar-kebutuhan-air.html>(diakses pada 20 September 2015).
- Saiful Rizal, Nanang, ST . MT , *Aplikasai Perencanaan Irigasi dan Bangunan Air , 2014 , Jember : LPPM Universitas Muhammadiyah Jember.*