

**EVALUASI JARINGAN IRIGASI
DESA WARENG, KECAMATAN WONOSARI,
KABUPATEN GUNUNGKIDUL**

Laporan Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :
RIZKA SARTIKA HUTAMI
NPM : 12 02 14225



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
Juni 2017**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

EVALUASI JARINGAN IRIGASI DESA WARENG, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN GUNUNGKIDUL

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, Juni 2017

Yang membuat pernyataan



(Rizka Sartika Hutami)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**EVALUASI JARINGAN IRIGASI DESA WARENG,
KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN GUNUNGKIDUL**

Oleh :

RIZKA SARTIKA HUTAMI

NPM : 12 02 14225

telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 21. 06. 17

Pembimbing

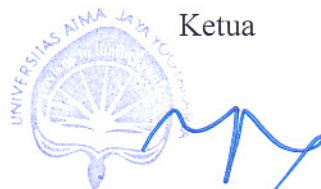


(Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



(J.Januar Sudjati, S.T., M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

EVALUASI JARINGAN IRIGASI DESA WARENG, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN GUNUNGKIDUL

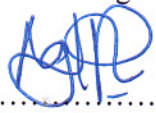
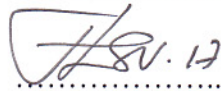
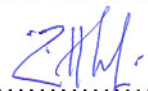


Oleh :

RIZKA SARTIKA HUTAMI

NPM : 12 02 14225

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Agatha Padma L, S.T., M.Eng		21.06.17
Sekretaris : Ir. V. Yenni Endang S., M.T		21-juni 2017
Anggota : Cita Adiningrum, S.T., M.T		21 Juni 2017

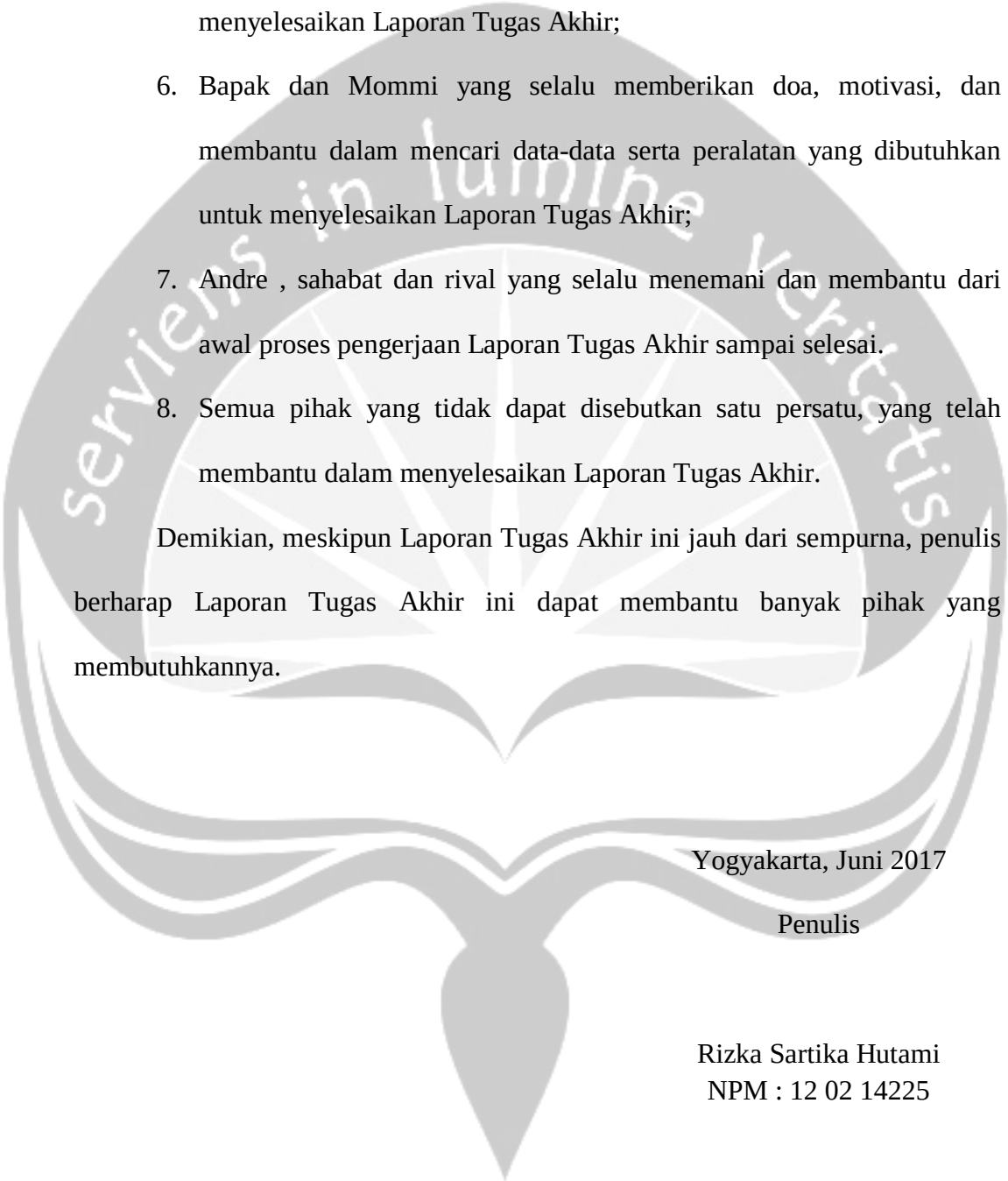
KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat-berkat dan bimbinganNya sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dari Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa adanya motivasi, bantuan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak Laporan Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, yang selalu membimbing, memotivasi, dan memberikan banyak kesempatan dan kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
2. Ibu Ir. V. Yenni Endang S., M.T dan Ibu Cita Adiningrum, S.T., M.T yang telah memberikan masukan-masukan selama proses penyelesaian tugas akhir.
3. Bapak Yoyong Arfiadi, M.Eng, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik sekaligus Dosen Pembimbing Akademik penulis yang senantiasa membimbing penulis dalam menempuh pendidikan;
4. Seluruh dosen dan staf Fakultas Teknik UAJY yang membantu penulis selama menempuh pendidikan;

- 
5. Teman-teman yang telah berjuang bersama-sama selama masa perkuliahan dan yang selalu memberikan dorongan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir;
 6. Bapak dan Mommi yang selalu memberikan doa, motivasi, dan membantu dalam mencari data-data serta peralatan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir;
 7. Andre , sahabat dan rival yang selalu menemani dan membantu dari awal proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir sampai selesai.
 8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.

Demikian, meskipun Laporan Tugas Akhir ini jauh dari sempurna, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat membantu banyak pihak yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Juni 2017

Penulis

Rizka Sartika Hutami
NPM : 12 02 14225

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Irigasi	6
2.2 Kebutuhan Air	7
2.3 Kebutuhan Air Non Irigasi	8
2.4 Saluran Terbuka dan Saluran Tertutup	10
2.5 Bejana Berhubungan.....	11
2.6 Daerah Aliran Sungai	12
2.7 Rotasi Teknis	12
BAB III LANDASAN TEORI.....	14
3.1 Penentuan Hujan Kawasan	14
3.2 Melengkapi Data Hujan.....	15
3.3 Uji Konsistensi Data	16
3.4 Evapotranspirasi Potensial.....	17
3.5 Debit Andalan Metode NRECA.....	21
3.6 Kehilangan Tenaga	25
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....	27
4.1 Lokasi Penelitian	27
4.2 Metode Pelaksanaan	28
4.2.1 Tahap persiapan penelitian	28
4.2.2 Tahap pengumpulan data	28
4.2.3 Tahap analisis data.....	28

BAB V ANALISIS DATA	30
5.1 Umum	30
5.2 Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi	30
5.2.1 Penentuan Luas DAS	31
5.2.2 Penentuan Hujan Kawasan	32
5.2.3 Uji Konsistensi Data	37
5.2.4 Debit Andalan Bulanan (2 Mingguan).....	48
5.2.5 Evapotranspirasi Potensial.....	49
5.2.6 Kebutuhan Air Selama Penyiapan Lahan	54
5.2.7 Curah Hujan Efektif.....	56
5.2.8 Kebutuhan Air Irigasi	58
5.2.9 Kebutuhan Air Non Irigasi	64
5.2.10 Debit Andalan.....	65
5.2.11 Neraca Air.....	71
5.3 Analisis Jaringan Irigasi	75
5.3.1 Faktor-faktor Penghambat Distribusi Air di Lapangan	76
5.3.2 Pemodelan Jaringan Irigasi Dengan <i>Epanet 2.0</i>	77
5.3.3 Distribusi Air Langsung Dari Kran	84
5.3.4 Distribusi Air Melalui Bak Renteng.....	92
5.3.5 Kelebihan dan Kekurangan Model Jaringan Irigasi	99
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	100
6.1 Kesimpulan.....	100
6.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA.....	102
LAMPIRAN.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebutuhan air domestik	8
Tabel 2.2	Kategori kebutuhan air non domestik	9
Tabel 2.3	Kebutuhan air non domestik	10
Tabel 2.4	Persyaratan rotasi teknis.....	13
Tabel 3.1	Koefisien refleksi (albedo) untuk Persamaan (3-7)	21
Tabel 3.2	Nilai a_s dan b_s untu Persamaan (3-8).....	21
Tabel 3.3	Perhitungan debit Metode NRECA.....	22
Tabel 5.1	Perhitungan curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2004	34
Tabel 5.2	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng	36
Tabel 5.3	Uji konsistensi data Stasiun Klimatologi Playen	37
Tabel 5.4	Uji konsistensi data Stasiun Curah Hujan Gedangan.....	38
Tabel 5.5	Uji konsistensi data Stasiun Curah Hujan Wanagawam	39
Tabel 5.6	Uji konsistensi data Stasiun Curah Hujan Kedung Keris.....	40
Tabel 5.7	Uji konsistensi data Stasiun Curah Hujan Ngawen.....	41
Tabel 5.8	Koreksi data hujan Stasiun Klimatologi Playen.....	43
Tabel 5.9	Koreksi data hujan Stasiun Curah Hujan Gedangan	44
Tabel 5.10	Koreksi data hujan Stasiun Curah Hujan Wanagama	45
Tabel 5.11	Koreksi data hujan Stasiun Curah Hujan Kedung Keris	46
Tabel 5.12	Koreksi data hujan Stasiun Curah Hujan Ngawen	47
Tabel 5.13	Curah hujan andalan DAS Kaliwareng	48
Tabel 5.14	Curah hujan andalan 80% DAS Kaliwareng.....	49
Tabel 5.15	Temperatur udara	50
Tabel 5.16	Kelembaban udara.....	51
Tabel 5.17	Kecepatan angin dan lama penyinaran matahari.....	51
Tabel 5.18	Evapotranspirasi potensial 2 minggu pertama	52
Tabel 5.19	Evapotranspirasi potensial 2 minggu kedua.....	53
Tabel 5.20	Kebutuhan air selama penyiapan lahan.....	55
Tabel 5.21	Curah hujan efektif tanaman padi dan palawija.....	57
Tabel 5.22	Kebutuhan pengambilan air irigasi padi–palawija–bera	60
Tabel 5.23	Kebutuhan pengambilan air irigasi palawija–palawija–bera	61
Tabel 5.24	Kebutuhan pengambilan tiga golongan padi–palawija–bera	62
Tabel 5.25	Kebutuhan pengambilan tiga golongan palawija–palawija–bera.....	63
Tabel 5.26	Kebutuhan air non irigasi Desa Wareng	65
Tabel 5.27	Evapotranspirasi potensial tahun 2005.....	67
Tabel 5.28	Debit DAS Bunder tahun 2005-2006	68
Tabel 5.29	Debit DAS Kaliwareng tahun 2005-2006	69
Tabel 5.30	Debit air DAS Kaliwareng ($m^3/detik$).....	71
Tabel 5.31	Debit andalan DAS Kaliwareng ($m^3/detik$).....	71

Tabel 5.32 Neraca air pola tanam padi-palawija-bera.....	73
Tabel 5.33 Neraca air pola tanam palawija-palawija-bera.....	74
Tabel 5.34 Waktu bak penuh model kran-bak	91
Tabel 5.35 Waktu bak penuh model bak renteng.....	97
Tabel 5.36 Kelebihan dan kekurangan model jaringan irigasi.....	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi penelitian	2
Gambar 1.2	Cakupan wilayah analisis jaringan irigasi	4
Gambar 2.1	Bejana berhubungan pada bidang datar dan bidang miring	11
Gambar 3.1	Skema simulasi debit Metode Nreca	22
Gambar 3.2	Grafik perbandingan penguapan peluh aktual dan evapotranspirasi potensial (rasio AET/PET)	24
Gambar 3.3	Rasio tampungan kelengasan tanah.....	25
Gambar 3.4	Nilai k pada pemasangan pipa ke bak penampungan air.....	26
Gambar 4.1	Daerah irigasi di Desa Wareng.....	27
Gambar 4.2	Bagan alir pelaksanaan Tugas Akhir.....	29
Gambar 5.1	Skema analisis data.....	30
Gambar 5.2	DAS AWLR Bunder.....	31
Gambar 5.3	Penentuan DAS Kaliwareng.....	32
Gambar 5.4	Penentuan hujan kawasan DAS AWLR Bunder dan DAS Kaliwareng	33
Gambar 5.5	Pembagian luas hujan kawasan pada DAS AWLR Bunder dan DAS Kaliwareng	34
Gambar 5.6	<i>Mass Curve</i> Stasiun Playen	38
Gambar 5.7	<i>Mass Curve</i> Stasiun Gedangan.....	39
Gambar 5.8	<i>Mass Curve</i> Stasiun Wanagama	40
Gambar 5.9	<i>Mass Curve</i> Stasiun Kedung Keris.....	41
Gambar 5.10	<i>Mass Curve</i> Stasiun Ngawen.....	42
Gambar 5.11	Kurva terkoreksi curah hujan Stasiun Playen.....	44
Gambar 5.12	Kurva terkoreksi curah hujan Stasiun Gedangan	45
Gambar 5.13	Kurva terkoreksi curah hujan Stasiun Wanagama.....	46
Gambar 5.14	Kurva terkoreksi curah hujan Stasiun Kedung Keris	47
Gambar 5.15	Kurva terkoreksi curah hujan Stasiun Ngawen	48
Gambar 5.16	Interpolasi R80	49
Gambar 5.17	Simulasi pembangkitan data debit metode NRECA.....	66
Gambar 5.18	Kurva perbandingan debit kebutuhan air dengan debit ketersediaan air (padi-palawija-bera)	73
Gambar 5.19	Kurva perbandingan debit kebutuhan air dengan debit ketersediaan air (palawija-palawija-bera).....	74
Gambar 5.20	Pemasangan pipa <i>input</i> dan <i>ouput</i>	77
Gambar 5.21	Memasukkan <i>backdrop</i>	78
Gambar 5.22	<i>Backdrop</i>	78
Gambar 5.23	Menyembunyikan <i>backdrop</i>	79
Gambar 5.24	Menampilkan <i>backdrop</i>	79

Gambar 5.25	Mengatur spesifikasi hidrolis	80
Gambar 5.26	<i>Junction/nodes, reservoir, tanki, pipa, pompa, valve</i>	80
Gambar 5.27	Contoh input data	81
Gambar 5.28	Menu output data	82
Gambar 5.29	Hasil pemodelan	82
Gambar 5.30	Simulasi <i>Epanet</i>	83
Gambar 5.31	Detail bak dan pipa model jaringan kran-bak	85
Gambar 5.32	Detail jaringan model kran-bak	86
Gambar 5.33	Elevasi dan diameter pipa	87
Gambar 5.34	Input dan output <i>nodes (elevation, demand, head, pressure)</i>	88
Gambar 5.35	Input dan output <i>links (length, diameter, roughness, flow)</i>	89
Gambar 5.36	Input dan output <i>links (velocity, unit headloss, friction factor, status)</i>	90
Gambar 5.37	Detail bak dan pipa model jaringan bak renteng	93
Gambar 5.38	Jaringan sekunder dan tersier	94
Gambar 5.39	Detail jaringan model bak renteng	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2004	103
Lampiran 2	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2005	103
Lampiran 3	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2006	104
Lampiran 4	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2007	104
Lampiran 5	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2008	105
Lampiran 6	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2009	105
Lampiran 7	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2010	106
Lampiran 8	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2011	106
Lampiran 9	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2012	107
Lampiran 10	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2013	107
Lampiran 11	Curah hujan rerata DAS Kaliwareng tahun 2014	108
Lampiran 12	Evapotranspirasi potensial tahun 2004	109
Lampiran 13	Evapotranspirasi potensial tahun 2005	110
Lampiran 14	Evapotranspirasi potensial tahun 2006	111
Lampiran 15	Evapotranspirasi potensial tahun 2007	112
Lampiran 16	Evapotranspirasi potensial tahun 2008	113
Lampiran 17	Evapotranspirasi potensial tahun 2009	114
Lampiran 18	Evapotranspirasi potensial tahun 2010	115
Lampiran 19	Evapotranspirasi potensial tahun 2011	116
Lampiran 20	Evapotranspirasi potensial tahun 2012	117
Lampiran 21	Evapotranspirasi potensial tahun 2013	118
Lampiran 22	Evapotranspirasi potensial tahun 2014	119
Lampiran 23	Perhitungan debit DAS AWLR Bunder tahun 2010-2014	120
Lampiran 24	Perhitungan debit DAS Kaliwareng tahun 2010-2014	122

INTISARI

“EVALUASI JARINGAN IRIGASI DESA WARENG, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN GUNUNGKIDUL”, Rizka Sartika Hutami, NPM 12 02 14225, tahun 2017, PPS Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Desa Wareng merupakan salah satu daerah sulit air di Kabupaten Gunungkidul. Dengan sawah yang luas dan tersedianya air sungai yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan sawah, maka dibangun embung dan jaringan irigasi. Namun, distribusi jaringan irigasi tersebut belum berjalan dengan baik. Oleh sebab itu, dilakukan analisis tentang kebutuhan air irigasi dan ketersediaan air, serta analisis tentang jaringan irigasi agar distribusi air irigasi dapat berjalan dengan baik.

Dalam menganalisis kebutuhan air irigasi digunakan dua asumsi pola tanam, yaitu pola tanam padi–palawija–bera dan palawija–palawija–bera. Untuk mendapatkan debit air yang tersedia di Sungai Wareng dilakukan pembangkitan debit menggunakan pendekatan dari DAS Bunder dengan Metode NRECA. Debit yang didapat dibandingkan dengan debit kebutuhan irigasi untuk mendapatkan neraca airnya. Dari perbandingan ini diperoleh kesimpulan mengenai cukup tidaknya air untuk mencukupi kebutuhan irigasi. Kemudian, pada analisis jaringan irigasi digunakan bantuan *software Epanet 2.0* untuk membandingkan dua model jaringan irigasi, yaitu model bak renteng yang merupakan model di lapangan dan model kran-bak yang merupakan ide dari peneliti. Distribusi air model bak renteng adalah sistem pendistribusian air yang mirip dengan bejana berhubungan dimana air dialirkan dari satu bak ke bak lain yang saling berhubungan. Sedangkan distribusi air model kran-bak adalah sistem pendistribusian air irigasi langsung dari kran dan ditampung di bak sehingga pendistribusian air tidak perlu melalui bak-bak renteng.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kedua pola tanam di atas dapat diterapkan pada sistem pertanian di Desa Wareng dengan $Q_{\text{kebutuhan}}$ pola padi–palawija–bera 297,5047 l/detik, $Q_{\text{kebutuhan}}$ pola palawija–palawija–bera 250,3985 l/detik, dan Q_{80} yang tersedia sebesar 501,529 l/detik. Sedangkan jaringan irigasi yang lebih efisien adalah model distribusi air kran-bak karena pendistribusiannya lebih cepat, perawatan dan pengoperasiannya juga lebih mudah.

Kata kunci : Jaringan Irigasi, NRECA, *Epanet*, Distribusi Air Bak Renteng, Distribusi Air Kran-Bak