

ANALISIS EFISIENSI JARINGAN SALURAN IRIGASI

D.I KABUYUTAN

Studi Kasus : Kabupaten Brebes

Hadi Sisiwoyo.....¹⁾

S. Imam Wahyudi.....²⁾

Soedarsono.....³⁾

Program Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

ABSTRAK

Sumber daya air sebagai salah satu sumber daya alam penting perlu dimanfaatkan dan dipelihara dengan baik. Salah satu pemanfaatan sumber daya air adalah untuk irigasi seperti saluran irigasi Kabuyutan di Brebes. Daerah Irigasi (D.I) tersebut merupakan D.I dengan luas areal sawah terluas ke dua yaitu 3.876 hektar atau 20% dari total luas areal sawah di kabupaten Brebes. Sehingga apabila saluran irigasi teknis tersebut tidak segera diselesaikan maka berimplikasi pada kestabilan pasokan air untuk pertanian. Secara teknis, sistem irigasi ini berupaya memberikan air ke areal irigasi dalam jumlah dan waktu yang tepat sesuai kebutuhan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan prasarana jaringan saluran pembawa yang berfungsi untuk membawa air dari sumbernya sampai areal pertanian; dan jaringan saluran pembuang (drainase) yang berfungsi untuk membuang kelebihan air dari areal irigasi. Kedua jaringan ini harus berfungsi dengan baik dan efisien dalam mengairi D.I Kabuyutan. Saat ini, debit air yang mengalir pada saluran irigasi sudah tidak sesuai dengan debit yang direncanakan yaitu diduga nilai efisiensinya 80% karena beberapa permasalahan seperti sedimentasi, kerusakan saluran dan pencurian air. Studi ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai efisiensi tiap ruas pada jaringan saluran irigasi primer di D.I Kabuyutan. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan metode pendekatan deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan nilai efisiensi pada jaringan saluran irigasi primer D.I Kabuyutan sebesar 87,47%, artinya hipotesa tidak terbukti. Selain itu, hasil persamaan regresi linier dari fungsi debit air adalah $Y = 76,136 - 0,005 X_1 + 0,006 X_2$, dimana X_1 adalah debit air masuk dan X_2 adalah debit air keluar menunjukkan kedua variabel bebas tersebut memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer (Y) sebesar 96%. Sedangkan persamaan $Y = 81,352 + 0,001 X_1$ dari fungsi jarak memberikan kontribusi terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer sebesar 1,7% sehingga jarak saluran irigasi tidak berpengaruh pada besarnya nilai efisiensi saluran irigasi.

Kata Kunci: efisiensi, saluran irigasi, Kabupaten Brebes

1. PENDAHULUAN

Sumber daya air sebagai salah satu sumber daya alam yang sangat vital, perlu dimanfaatkan dan ditangani secara seksama. Penggunaan air untuk irigasi merupakan salah satu diantara berbagai macam pemanfaatan air. Di Indonesia penggunaan air terbesar adalah untuk keperluan irigasi (90%), penggunaan lainnya seperti air minum, air rumah tangga, air kota dan air industri hanya lebih kurang 10% (Sudjarwadi, 1990).

Irigasi teknis merupakan usaha memberikan air ke areal irigasi dalam jumlah dan waktu yang tepat sesuai yang dibutuhkan oleh tanaman. Salah satu jaringan irigasi teknis adalah jaringan saluran pembawa dengan jaringan saluran pembuang (drainase) yang terpisah. Hal ini karena sistem irigasi teknis membedakan fungsi antara jaringan saluran pembawa dan jaringan pembuang. Jaringan saluran pembawa berfungsi untuk membawa air dari sumbernya sampai areal yang membutuhkan, sedangkan jaringan saluran pembuangan (drainase) berfungsi membuang kelebihan air dari areal irigasi.

Keberadaan kedua jaringan saluran pembawa maupun pembuang harus dapat berfungsi dengan baik. Apabila jaringan saluran pembawa tidak berfungsi dengan baik maka akan berakibat pada kekurangan air, sedangkan apabila pembuangan air tidak baik maka akan dapat menyebabkan genangan, dimana kedua hal tersebut sangat merugikan terhadap tanaman petani.

Daerah Irigasi (D.I) wilayah Kabuyutan merupakan D.I yang luas areal sawahnya paling luas ke dua yaitu 3.876 hektar atau 20% dari total luas areal sawah di kabupaten Brebes. Sehingga apabila permasalahan pada D.I Wilayah Kabuyutan tidak segera diselesaikan maka implikasi dari permasalahan tersebut akan sangat signifikan dan dapat memberatkan beban pemerintah Kabupaten Brebes.

Nilai efisiensi pada jaringan saluran irigasi di DI Kabuyutan direncanakan minimal sebesar 80%. Pada saat ini debit yang mengalir pada saluran irigasi ditengarai sudah tidak sesuai dengan debit yang direncanakan tersebut. Hal ini mengingat adanya beberapa permasalahan pada lokasi, yaitu sedimentasi dan kerusakan saluran, serta adanya pencurian air. Untuk lebih mengoptimalkan fungsi saluran maka sangat diperlukan tercapainya efisiensi jaringan saluran irigasi sebagaimana yang telah direncanakan, terutama pada saluran irigasi primer karena akan berpengaruh signifikan terhadap efisiensi jaringan saluran-saluran irigasi sekunder dibawahnya.

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, dapat dirumuskan beberapa masalah yang diteliti:

- a) Berapa besarnya nilai efisiensi tiap ruas pada jaringan saluran irigasi primer di DI Kabuyutan saat ini?
- b) Bagaimana persamaan regresi fungsi jarak terhadap efisiensi pada saluran irigasi primer di DI Kabuyutan ?

2. KAJIAN PUSTAKA

Menurut Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 2006 tentang Irigasi, irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian, meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa dan irigasi tambak. Fungsi irigasi adalah mendukung produktifitas usaha tani guna meningkatkan produksi

pertanian dalam rangka ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat khususnya petani.

Daerah Irigasi (D.I) adalah kesatuan wilayah yang mendapat air dari satu jaringan irigasi. Jaringan irigasi merupakan prasarana irigasi yang terdiri atas bangunan dan saluran air beserta perlengkapannya. Sistem jaringan irigasi dibedakan menjadi dua yaitu jaringan irigasi utama dan jaringan irigasi tersier. Jaringan irigasi utama meliputi bangunan-bangunan utama yang dilengkapi dengan saluran pembawa, saluran pembuang, dan bangunan pengukur. Jaringan irigasi tersier merupakan jaringan irigasi di petak tersier, beserta bangunan pelengkap lainnya yang terdapat di petak tersier. Jaringan irigasi adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi yang mencakup penyediaan, pengambilan, pembagian. Lebih lanjut, dalam Peraturan Pemerintah tersebut jaringan irigasi diklasifikasikan atas tiga, yaitu

- a. Jaringan irigasi primer (Saluran Induk) yaitu saluran yang langsung berhubungan dengan saluran bendungan yang fungsinya untuk menyalurkan air dari bangunan utama (bendung/ bendungan) saluran induk /primer, saluran sekunder dan bangunan sadap serta bangunan perlengkapannya.
- b. Jaringan irigasi Sekunder adalah saluran pembawa air irigasi yang mengambil air dari bangunan bagi di saluran primer yang berada dalam jaringan irigasi.
- c. Jaringan irigasi Tersier adalah saluran dan bangunan yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi yang mencakup penyediaan, pengambilan, pembagian.
- d. Saluran kwarter yaitu cabang dari saluran tersier dan berhubungan langsung dengan lahan pertanian

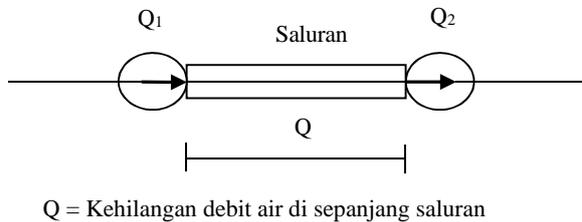
Peranan irigasi bagi suatu lahan dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Menambah air ke dalam tanah untuk menyediakan cairan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman
- b. Menyediakan jaminan panen pada musim kemarau yang pendek.
- c. Mendinginkan tanah dan atmosfer, sehingga menimbulkan lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman.
- d. Mengurangi bahaya pembekuan.
- e. Mencuci atau mengurangi garam dalam tanah.
- f. Mengurangi bahaya erosi.
- g. Melunakan pembajakan dan pengumpulan tanah.
- h. Memperlambat pembentukan tunas dengan perbandingan karena penguapan.

Efisiensi irigasi adalah perbandingan antara air yang digunakan oleh tanaman atau yang bermanfaat bagi tanaman dengan jumlah air yang tersedia yang dinyatakan dalam satuan persentase (Lenka, 1991). Efisiensi irigasi terdiri atas efisiensi pengaliran yang pada umumnya terjadi di jaringan utama dan efisiensi di jaringan sekunder yaitu dari bangunan pembagi sampai petak sawah. Efisiensi irigasi didasarkan asumsi sebagian dari jumlah air yang diambil akan hilang baik di saluran maupun di petak sawah.

Untuk menilai apakah suatu pemberian air itu efektif dan efisien atau tidak, dinyatakan dengan efisiensi. Dari sudut pandang keteknikan, pengertian efisiensi irigasi ini didasarkan pada kenyataan bahwa tidak seluruh air yang diberikan atau disadap dan masuk ke saluran

dapat dialirkan ke bangunan penyadapan berikutnya / petak lahan yang diairi, tetapi ada bagian yang hilang / tidak dapat dimanfaatkan (Chow,1989).



Efisiensi pengaliran (*drainage efficiency*) adalah efisiensi di saluran utama yakni primer dan sekunder dari bendung sampai ke sadap tersier, dan dapat dihitung dengan rumus (Anggrahini, 1997; Raju,1986; Linsley, dkk, 1984) :

Gambar 1.Skema Debit Sepanjang Saluran

$$E_f = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \times 100\% \quad (1)$$

- Dimana :
- E_f = Efisiensi pengaliran
 - Q_{in} = Air masuk ke satu *section*
 - Q_{out} = Air keluar dari satu *section*

Tergantung pada panjang saluran primer dan sekunder, efisiensi pengaliran dapat dipecah kedalam (a) efisiensi pengaliran di saluran primer $E(c_p)$ dan (b) efisiensi pengaliran di saluran sekunder $E(c_s)$.

Secara fisik hal pertama yang mempengaruhi efisiensi adalah kondisi dari saluran itu sendiri. Disamping kondisi fisik dari saluran, parameter yang berpengaruh terhadap nilai efisiensi secara teoritis dapat dijelaskan sebagai berikut ini:

a. Bocoran dan rembesan

Bocoran pada saluran pembawa dapat disebabkan karena lining pecah/rusak atau karena dibuat oleh binatang. Pada saluran yang sudah lama, bocoran-bocoran tersebut sangat berpengaruh terhadap efisiensi saluran terutama menyebabkan kehilangan air yang besar. Menurut Camberfort (dalam Linsley, dkk, 1984), rembesan pada saluran tergantung pada nilai permeabilitas material penampang saluran. Disamping itu juga tergantung dari ketinggian hidrolis saluran tersebut. Jadi parameter yang mempengaruhi rembesan adalah jenis material, bentuk penampang saluran, kondisi hidrolis saluran dan posisi muka air tanah.

b. Bentuk Penampang Saluran dan Jenis Material

Bentuk penampang saluran merupakan salah satu parameter yang dapat mempengaruhi efisiensi, misal permukaan yang lebar akan memperbesar kontak dengan udara dan mempengaruhi jumlah evaporasi. Demikian pula pada dasar yang lebar akan mempengaruhi jumlah rembesan. Untuk mendapatkan tampang saluran ekonomis dapat dilakukan dengan menggunakan rumus debit aliran, dalam hal ini dapat digunakan rumus Strickler dan Kontinuitas sebagai berikut:

$$V = K \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} \dots\dots\dots (2)$$

$$R = \frac{A}{P} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- Q = Debit aliran (m^3/dt)
- V = Kecepatan aliran (m/dt)
- A = Luas penampang basah (m^2)
- R = Jari-jari hidrolis (m)
- I = Kemiringan saluran
- K = Koefisien kekerasan Stricker

P = Keliling basah (m)

c. Evaporasi

Penguapan terjadi pada tiap keadaan suhu sampai udara di permukaan tanah menjadi jenuh dengan uap air. Prinsip utama proses penguapan dikemukakan oleh Dalton (dalam Raju, 1986) bahwa evaporasi merupakan fungsi dari perbedaan tekanan uap di permukaan air dan di udara. Prinsip tersebut dirumuskan sebagai berikut (Raju, 1986) :

$$E = (e_s - e_d) f(u) \dots\dots\dots (4)$$

Dimana : E = Evaporasi

e_s = Tekanan uap jenuh pada suhu udara di permukaan air

e_d = Tekanan uap pada suhu titik embun dari udara

$f(u)$ = Fungsi kecepatan angin

Pada dasarnya, besarnya nilai evaporasi yang terjadi sangatlah kecil, sehingga dapat dikatakan bahwa evaporasi hamper tidak ada pengaruhnya terhadap debit saluran (Ditjen Pengairan DPU, 1986).

d. Sedimentasi

Data sedimen terutama diperlukan untuk perencanaan jaringan pengambilan di sungai, kantong lumpur dan bangunan penggelontor sedimen pada lokasi persilangan saluran dengan sungai. Bangunan pengambilan dan kantong lumpur akan direncanakan agar mampu mencegah masuknya sedimen kasar ke dalam jaringan saluran. Selama aliran rendah konsentrasi kandungan sedimen kecil, dan selama debit puncak konsentrasi kandungan sedimen meninggi.

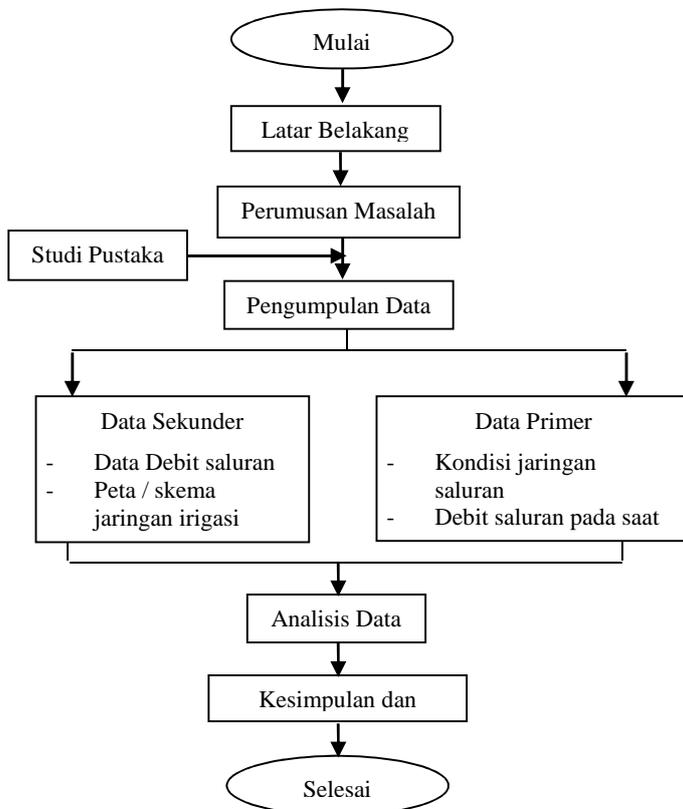
Sedimentasi (pengendapan) didalam saluran dapat terjadi apabila kapasitas angkut sedimennya berkurang. Dengan menurunnya kapasitas debit dibagian hilir dari jaringan saluran, adalah penting untuk menjaga agar kapasitas angkutan sedimen per satuan debit (kapasitas angkutan sedimen relatif) tetap sama atau sedikit lebih besar.

e. Longsoran

Menurut Linsley, dkk (1984), kemungkinan terjadinya longsoran pada lereng saluran air selalu ada yang dapat mengakibatkan terganggunya efisiensi saluran. Oleh karena itu, pemeriksaan atau penilaian terhadap lereng perlu dilakukan untuk mengetahui apakah lereng tersebut longsor atau tidak.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi kasus, yaitu pada saluran irigasi primer di DI Kabuyutan. Studi kasus merupakan penelitian yang bertujuan menyelidiki secara mendalam mengenai subyek tertentu untuk memberikan gambaran yang lengkap mengenai subyek tertentu (Indriantoro dan Supomo, 2000).



Lokus penelitian ini adalah antara ruas 1 (satu) sampai dengan ruas 3 (tiga) jaringan saluran irigasi primer di D.I Kabuyutan sepanjang 3.440 meter, dengan ruas terdiri dari :

1. Ruas saluran Bendung Nambo /B.Mjba. 1a – B.MjbaHm 00 + 00 - Hm 19 +20
2. Ruas saluran B.Mjba – B.Kb.1 Hm 19 + 20 – Hm 24 + 65
3. Ruas saluran B.Kb.1 – B.Kb.2 Hm 24 + 65 – Hm 34 + 40

Gambar 2. Diagram Alir Tahapan Penelitian

Jenis data dibagi menjadi dua yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder meliputi:

- a. Data debit saluran irigasi primer DI Kabuyutan dari tahun 2012 - 2016.
- b. Peta/skema jaringan irigasi primer DI Kabuyutan.

Adapun data primer, pada penelitian ini dilakukan dengan cara observasi (pengamatan). Kegiatan-kegiatan observasi tersebut adalah:

- a. Melakukan survai lapangan untuk mengamati kondisi lapangan secara rinci tentang kondisi saluran irigasi DI Kabuyutan.
- b. Melakukan pengukuran debit saluran dengan menggunakan current meter dengan teknik merawas.

Analisis data dalam penelitian ini antara lain:

1. Analisis Deskriptif

Metode statistik deskriptif yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Metode statistik Nilai Persentase, untuk mempersentasekan item-item pada penelitian. Untuk menghitung nilai persentase digunakan rumus (Walpole dan Myers. 1986)

$$\text{Nilai persentase} = \frac{\text{Nilai data}}{\text{Jumlah total data}} + 100\%$$

(5)

- b. Metode statistik Nilai Rata-rata (*Mean*), untuk mengetahui frekuensi dari setiap item-item pada penelitian. Dengan demikian akan diketahui manakah dari setiap item yang lebih prioritas keadaannya. Untuk menghitung mean (\bar{X}), rumus yang

digunakan adalah (Walpole dan Myers, 1986):

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \dots\dots\dots (6)$$

Dimana : \bar{x}_i = data ke- i dan n = banyaknya data

2. Analisis Efisiensi Debit Saluran

Rumus untuk menghitung efisiensi debit air di saluran sebagaimana pada rumus (1)

3. Analisis Regresi

Analisis regresi digunakan sebagai kalibrasi data untuk mencari hubungan antara fungsi jarak dengan efisiensi pada jaringan irigasi primer di D.I Kabuyutan. Adapun jenis persamaan garis yang diajukan untuk dipilih sebagai berikut:

- a. Garis lurus (*linier*), dengan persamaan: $Y = b_0 + b_1 \cdot X$ (7)
- b. Garis parabola (*quadratic*), dengan persamaan: $Y = b_0 + b_1 \cdot X + b_2 \cdot X^2$ (8)
- c. Fungsi tingkat tiga (*cubic*), dengan persamaan: $Y = b_0 + b_1 \cdot X + b_2 \cdot X^2 + b_3 \cdot X^3$ (9)
- d. Fungsi power (*power*), dengan persamaan: $Y = b_0 \cdot X^{b_1}$ (10)
- e. Fungsi eksponen (*exponential*), dengan persamaan: $Y = b_0^{(b_1 \cdot X)}$ (11)

Dimana : Y = Efisiensi (variabel terikat) b_1, b_2, b_3 = Koefisien variabel bebas
 b_0 = Konstanta (*intercept*) X = Jarak (variabel bebas)

Dari persamaan-persamaan di atas, untuk kalibrasi akan dipilih satu persamaan, yaitu dengan mengambil garis persamaan yang paling mendekati *scatter plot* diagram, atau dengan melihat nilai R^2 yang paling besar (mendekati 1,00) dari output uji regresi dengan SPSS 17.0.

4. ANALISIS DAN HASIL PEMBAHASAN

Data Umum Penelitian

Data Daerah Irigasi Kabuyutan

DI Kabuyutan merupakan jaringan irigasi teknis yang terdiri dari jaringan saluran pembawa dan jaringan pembuang, dengan total luas areal irigasi seluas 13. 076 Ha. DI Kabuyutan mendapatkan air dari saluran induk Kabuyutan melalui intake dari Bendung Nambo di Sungai Kabuyutan yang berasal dari Waduk Malahayu. Jumlah bangunan air yang ada di saluran primer DI Kabuyutan sebanyak 7 buah yang dimulai dari Bendung Nambo hingga B.Kb.2 sepanjang 3.440 meter. Berikut data bangunan air yang ada di saluran primer DI Kabuyutan.

Tabel 1. Daftar Bangunan Air di Saluran Primer DI Kabuyutan

No	Nama Bangunan	Nomenklatur	KM	Desa/Kecamatan
1	Bendung Nambo	-	00	Desa Banjarharjo
2	Bang. Penguras	BKb.1a	02+46	Desa Banjarharjo
3	Bang. Pengukur	BKb.1b	03+00	Desa Banjarharjo
4	Bang. Talang	BKb. 1c	08+32	Desa Banjarharjo
5	Bang. Penguras	BKb. 1d	16+14	Desa Banjarharjo
6	Bang. Bagi	BMJBa	19+05	Desa Banjarharjo

7	Bang. Bagi Sadap	BKb.1	20+00	Desa Banjarharjo
8	Bang. Bagi Sadap	BKb.2	34+40	Desa Banjarharjo

Sumber : UPTD Pemali Malahayu (2016)

Lokasi Pengukuran

Pengukuran saluran primer dilakukan pada pangkal dan ujung saluran yang terbagi menjadi tujuh ruas saluran yaitu :

- saluran B.Kb.00 – B.KB1a sepanjang 246 meter,
- saluran B.Kb.1a – B.Kb.1b sepanjang 54 meter,
- saluran B.Kb.1b – B.Kb. 1c sepanjang 532 meter,
- saluran B.Kb.1c – B.kb1d. sepanjang 782 meter,
- saluran B.Kb.1d – B.Mjba sepanjang 291 meter,
- saluran B.MJba – B.BKb1 sepanjang 560 meter, dan
- saluran B.Kb. 1 – B.kb. 2 sepanjang 975 meter.

Analisis Efisiensi Debit Saluran

Analisis Efektifitas Rata-rata Debit Saluran Per Bulan dan Per Tahun

Analisis hasil pengumpulan data sekunder, diketahui bahwa pengukuran debit secara rutin dilakukan oleh UPTD Pemali Malahayu sebanyak dua minggu sekali atau dua kali periode selama sebulan. Maka efisiensi diukur berdasarkan rumus (1) padatahun2016 dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Efisiensi Rata-rata per Bulan Saluran Primer DI Kabuyutan Tahun 2016

No	Bulan	In (l/dt)	Out (l/dt)	Efisiensi Rata-Rata (%)
1	Januari	22,427	20,882	93.11
2	Frebuari	20,115	18,931	94.12
3	Maret	21,731	19,560	90.01
4	April	19,709	18,460	93.66
5	Mei	17,464	14,205	81.34
6	Juni	14,024	12,513	89.23
7	Juli	8,311	7,676	92.36
8	Agustus	5,826	5,402	92.73
9	September	5,224	4,416	84.54
10	Oktober	8,140	7,372	90.56
11	November	17,085	15,446	90.41
12	Desember	18,642	17,316	92.89
	Rata-rata	14,891	13,515	90.41

Sumber: UPTD Pemali Malahayu (2016)

Hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai efisiensi saluran primer DI Kabuyutan rata-rata per bulan masih diatas rencana, yaitu lebih besar dari 80,0%. Dengan demikian, hipotesis pertama yang menyatakan bahwa pada tahun 2016 rata-rata efisiensi pada jaringan saluran irigasi primer di DI Kabuyutan rata-rata kurang dari 80,0% tidak terbukti.

Sedangkan efisiensi pertahun selama lima tahun series juga menunjukkan tingkat efisiensi diatas 80% yang artinya bahwa hipotesis pertama tidak terbukti. Berikutefisiensi DI Kabuyutan selama lima tahun:

Tabel 3. Efisiensi Rata-rata per Tahun Saluran Primer DI Kabuyutan Tahun 2012 – 2016

No	Tahun	In (l/dt)	Out (l/dt)	Efisiensi Rata-Rata (%)
1	2012	14,649	13,083	89.31
2	2013	15,616	13,793	88.33
3	2014	19,114	17,738	92.80
4	2015	12,422	11,165	89.88
5	2016	12,656	11,796	93.20
	Rata-rata	14,891	13,515	90.70

Sumber: UPTD Pemali Malahayu (2014)

Fluktuasi efisiensi saluran per tahunnya ini dapat disebabkan oleh banyak hal, antara lain akibat adanya perbedaan curah hujan, sedimentasi, kerusakan dan perbaikan kerusakan saluran dan sebagainya.

Sebagai gambaran mengenai debit air masuk, debit air keluar dan efisiensi saluran di DI Kabuyutan, maka disajikan tabel-tabel dibawah ini :

Tabel 4. Rata-rata Debit Air Masuk Tahun 2012-2016

Debit Air Rata-rata	Frekuensi	Persentase (%)
Skor < 12175,5	0	0,0
12175,5 < skor < 17607,2	4	80,0
Skor 17607,2	1	20,0
Jumlah	5	100,0

Sumber: Data primer yang diolah, 2016

Tabel 5. Rata-rata Debit Air Keluar Tahun 2012-2016

Debit Air Rata-rata	Frekuensi	Persentase (%)
Skor < 8424,8	0	0,0
8424,8 < skor < 16859,5	4	80,0
Skor 16859,5	1	20,0
Jumlah	5	100,0

Sumber: Data primer yang diolah, 2016

Tabel 6. Efisiensi Pengaliran Saluran Irigasi Primer DI Kabuyutan Tahun 2012-2016

Efisiensi Debit Air Rata-rata	Frekuensi	Persentase (%)
Skor < 90,0%	3	60,0
90,0% < skor < 91,6%	0	0,0
Skor 91,6%	2	40,0
Jumlah	5	100,0

Sumber: Data primer yang diolah, 2016

Tabel 4 menunjukkan sebanyak 80% debit air masuk rata-rata antara 12175,5 -17607,2 l/detik sedangkan debit air keluar sebanyak 80% berada pada angka 8424,8 - 16859,5. Makadapatdiketahuiselama lima tahun terakhir, bahwa 60,0%efisiensi rata -rata debit air kurang dari 90,0%, dan sebesar 40,0% efisiensi rata -rata debit air lebih dari 91,6%. Dengan nilai efisiensi tertinggi sebesar 93,20% yaitu pada tahun 2016 dan nilai efisiensi terendah sebesar88,33% yang terjadi pada tahun 2013. Efisiensi rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Februari dimana pada bulan tersebut memiliki curah hujan yang tinggi atau musim tanam I dan efisiensi terendah rata-rata terjadi pada bulan Mei dimana curah hujan mulai menurun atau pada musim pertengahan tahun.

Analisis Efisiensi Saluran Irigasi Primer di DI Kabuyutan

Setelah melakukan beberapa kegiatan, analisis dan pembahasannya, maka diperoleh hasil studi analisis efisiensi jaringan saluran irigasi D.I Kabuyutan Kabupaten Brebes yang akan memberikan informasi efisiensi saluran irigasi di tingkat usaha tani.Hal ini sangat penting dalam penentuan kebijakan tata guna air yang baik. Berikut disajikan dalam Tabel 7:

Tabel 7. Efisiensi Saluran Irigasi Primer D.I Kabuyutan per Ruas Saluran

Ruas saluran	Panjang Saluran/segmen (meter)		Kondisi Pangkal			Kondisi Ujung			Efisiensi (%)
			V (m/dt)	A (m ²)	Q (m ³ /dt)	V (m/dt)	A (m ²)	Q (m ³ /dt)	
Primer	0 m s/d+3.440 m	3440	8,03	8	64,21	7,02	8	56,16	87.47
B.Kb. 00 – BKb.1a	0 m s/d+02+46 m	246	7,07	8	56,59	5,66	8	45,24	79.94
BKb.1a– BKb.1b	246 m s/d+300 m	54	6,71	8	53,69	6,42	8	51,39	95.72
BKb. 1b– BKb.1c	300 m s/d+832 m	532	7,23	8	57,86	6,90	8	55,22	95.43
BKb.1c– BKb.1d	832 m s/d+1614m	782	8,12	8	64,97	8,05	8	64,37	99.07
BKb.1d - BMJba	1614 m s/d+1.905 m	291	8,55	8	68,42	6,44	8	51,52	75.3
BMJba – BKb.1	1905 m s/d+2.465 m	560	8,48	8	67,85	4,47	8	35,76	52.71
BKb.1 – BKb.2	2465 m s/d+3.440 m	975	8,03	8	64,21	8,39	6	50,34	78.4

Sumber: Data primer yang diolah, 2016

Dari tabel diatas, efisiensi saluran irigasi primer tertinggi adalah pada ruas Bkb.1c-Bkb.1d sebesar 99,07% dengan panjang saluran mencapai 782 m. Namun yang menarik adalah pada ruas BMJba-BKb.1 dengan panjang 560 m memiliki efisiensi terendah yaitu hanya 52,71% padahal dengan panjang yang hampir sama yaitu 532 m pada ruas BKb. 1b-BKb. 1c tingkat efisiensinya mencapai 95,43%. Sedangkan pada ruas BKb. 1-BKb. 2 yang memiliki saluran terpanjang mencapai 975 m memiliki efisiensi sebesar 78,4. Hal ini menunjukkan faktor panjang saluran tidak menentukan tingkat efisiensi. Kondisi dilapangan menunjukkan bahwa faktorkerusakan saluran yang menimbulkan rembesan menjadi penyebab tingkat efisiensi pada ruas BMJba – BKb.1 sangat rendah. Faktor lainnya adalah adanya penguapan (evaporasi) pada muka air di sepanjang saluran, adanya rembesan air yang meresap ke bagian dinding saluran, adanya perkolasi air yang masuk ke bawah saluran dan sedimentasi.

Sementara itu nilai efisiensi pada saluran primer sebesar 87,47% artinya kehilangan air di saluran sebesar 12,53%.

Hasil Analisis Regresi

1. Pengujian Regresi Fungsi Debit

Tabel 8. Hasil Regresi Linier Efisiensi Pengaliran Saluran Irigasi Primer DI Kabuyutan

No	Variabel Bebas	Koefisien
1.	Konstanta	76,136
2.	Debit air masuk	-.005
3.	Debit air keluar	,006

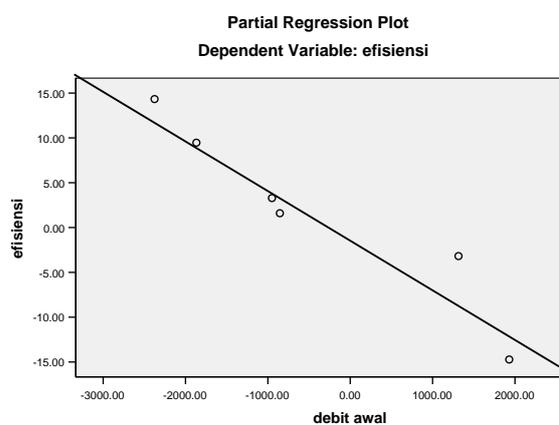
Sumber: Data primer yang diolah, 2016

Berdasarkan tabel di atas, dapat dibuat model regresi linier sebagai berikut:

$$Y = 76,136 - 0,005 X_1 + 0,006 X_2$$

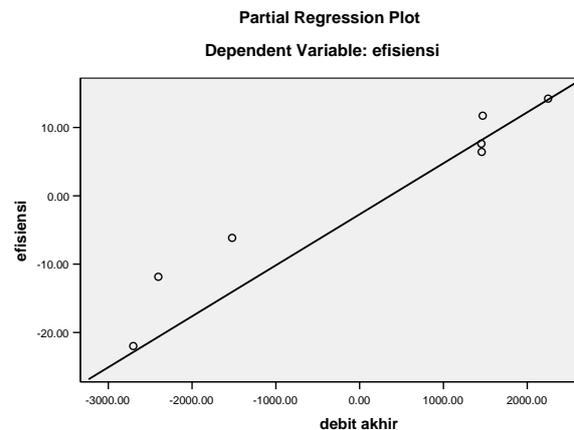
Artinya bahwa konstanta tersebut menyatakan jika tidak ada debit air masuk dan debit air keluar, maka efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 76,136. Koefisien regresi X_1 sebesar -0,005 menyatakan bahwa setiap pengurangan satu pada debit air masuk akan menurunkan efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 0,005%. Koefisien regresi X_2 sebesar 0,006 menyatakan bahwa setiap penambahan satu pada debit air keluar akan meningkatkan efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 0,006%.

Berdasarkan model tersebut dapat dibuat diagram garis regresi masing-masing variabel bebas terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer sebagai berikut:



Sumber: Data primer diolah, 2016

Gambar 3. Diagram Regresi antara Pengaruh Debit Air Masuk terhadap Efisiensi Pengaliran Saluran Irigasi Primer DI Kabuyutan



Gambar 4. Diagram Regresi antara Pengaruh Debit Air Keluar terhadap Efisiensi Pengaliran Saluran Irigasi Primer DI Kabuyutan

Pada tabel 8. koefisien variabel debit air masuk bertanda negatif, sehingga garis regresi condong atau turun ke kanan menunjukkan debit air masuk memiliki pengaruh yang negatif terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan. Artinya semakin rendah nilai debit air masuk semakin rendah efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan. Sedangkan variabel debit air keluar bertanda positif, sehingga garis regresi condong atau naik ke kanan menunjukkan debit air keluar memiliki pengaruh yang positif terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer Kabuyutan. Artinya semakin tinggi nilai debit air keluar semakin tinggi efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan.

Selanjutnya variabel bebas (debit air masuk dan debit air keluar) tersebut diuji menggunakan uji F (F-test) untuk melihat pengaruh serentak dan uji t (t-test) untuk menguji pengaruh parsial masing-masing variabel bebas.

Berdasarkan pada perhitungan regresi bahwa nilai F hitung sebesar 48,094 dengan tingkat signifikansi 0,002 (jauh lebih kecil 0,05) maka model regresi dapat dipakai untuk memprediksi efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan. Artinya bahwa debit air masuk dan debit air keluar secara bersama-sama berpengaruh terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan.

Guna melihat kontribusi kedua variabel bebas tersebut terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan ditunjukkan oleh koefisien determinan (R^2). Pada tabel berikut disajikan nilai R^2 tersebut.

Tabel 9. Hasil Uji Koefisien Determinasi Debit Air Masuk Dan Debit Air Keluar terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.980 ^a	.960	.941	3.96998

Sumber: Data primer diolah, 2016

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai R^2 sebesar 0,960, ini berarti bahwa kedua variabel bebas tersebut memberikan kontribusi terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 96,0%, sedangkan sebesar 4,0% disebabkan oleh adanya kontribusi variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model regresi linier pada penelitian ini. Sehingga debit air masuk dan debit air keluar berpengaruh pada besarnya nilai efisiensi pada jaringan saluran irigasi primer di DI Kabuyutan.

Selanjutnya untuk hasil uji t (t-test) dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Keberartian Koefisien Regresi Debit Air Masuk dan Debit Air Keluar terhadap Efisiensi Pengaliran Saluran Irigasi Primer DI Kabuyutan

No	Variabel Bebas	Koefisien	T-test	Sig	r parsial
1.	Debit air masuk	-,005	-6,106	,004	-,950
2.	Debit air keluar	,006	8,114	,001	,971

Sumber: Data primer diolah, 2016

Pada Tabel 10 nilai *level of significant* untuk faktor debit air masuk sebesar 0,004 dan debit air keluar sebesar 0,001 atau lebih kecil dari 10%. Berarti t_{hitung} faktor debit air masuk dan debit air keluar lebih besar daripada t_{tabel} . Dengan demikian variabel debit air masuk dan variabel debit air keluar berpengaruh sangat berarti (*significant*) terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan atau dengan kata lain hipotesis yang menyatakan bahwa debit air masuk berpengaruh terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan terbukti kebenarannya.

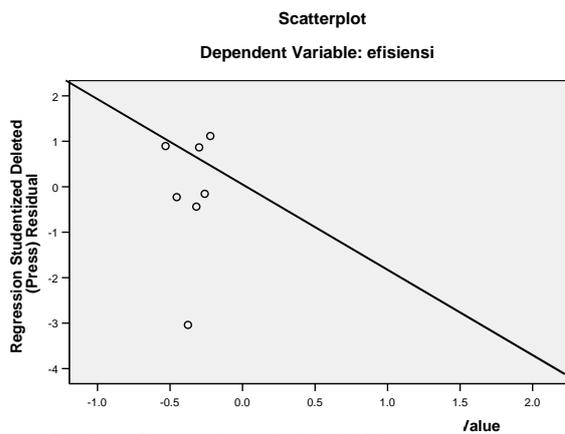
2. Pengujian Regresi Fungsi Jarak

Berdasarkan hasil perhitungan regresi linier dengan bantuan SPSS 17.0 didapat rumus persamaan

$Y = 81,352 + 0,001 X_1$; Y :variabel terikat yaitu efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan, X_1 adalah jarak.

Persamaan tersebut berarti bahwa konstanta sebesar 81,352 menyatakan bahwa jika tidak adadebit air masuk dan debit air keluar, maka efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 81,352. Koefisien regresi X_1 sebesar 0,001 menyatakan bahwa setiap pengurangan satu pada jarak akan menurunkan efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 0,001%.

Berikut diagram garis regresi variabel jarak terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi:



Sumber: Data primer diolah, 2016

Gambar 5. Diagram Regresi antara Pengaruh Jarak terhadap Efisiensi Pengaliran Saluran Irigasi Primer DI Kabuyutan

Gambar 5 disamping terlihat titik-titik menyebar secara acak serta tersebar baik di bawah angka 0 (nol) pada sumbu Y dan tidak membentuk suatu pola atau trend garis tertentu, sehingga model regresi layak dipakai untuk memprediksi variabel efisiensi jaringan saluran irigasi berdasarkan variabel jarak.

Garis regresi condong atau turun ke kanan tersebut menunjukkan jarak memiliki pengaruh yang positif terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan, yang berarti semakin rendah jarak semakin tinggi efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan yang ditunjukkan dengan derajat kecondongan garis regresi makin rendah.

Selanjutnya berdasarkan perhitungan regresi bahwa nilai F hitung sebesar 0,103 dengan tingkat signifikansi 0,759 (jauh lebih besar 0,05) maka model regresi tidak dapat dipakai untuk memprediksi efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan. Artinya bahwa variabel jarak tidak berpengaruh terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan.

Tabel 9. Hasil Uji Koefisien Determinasi Jarak terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.130 ^a	.017	-.147	16.20044

Sumber: Data primer diolah, 2016

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa nilai R^2 sebesar 0,017., ini berarti bahwa variabel bebas tersebut memberikan kontribusi terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 1,7%, sedangkan sebesar 98,3% disebabkan oleh adanya kontribusi variabel lainnya yang tidak dimasukkan dalam model regresi linier pada penelitian ini. Sehingga jarak saluran irigasi tidak berpengaruh pada besarnya nilai efisiensi saluran irigasi.

5. KESIMPULAN

Dari hasil Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Besar nilai efisiensi pada jaringan saluran irigasi primer di DI Kabuyutansaat ini sebesar 87,47%, kehilangan air di sepanjang saluran sebesar 12,53%. Artinya hipotesa yang menyatakan bahwa nilai efisiensi DI Kabuyutan sebesar 80% tidak terbukti.
2. Hasil persamaan regresi linier dari fungsi debit air adalah $Y = 76,136 - 0,005 X_1 + 0,006 X_2$, dimana X_1 adalah debit air masuk dan X_2 adalah debit air keluar menunjukkan kedua variabel bebas tersebut memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer (Y) sebesar 96%. Berdasarkan pada perhitungan regresi bahwa nilai F hitung sebesar 48,094 dengan tingkat signifikansi 0,002(jauh lebih kecil 0,05). Artinya bahwa debit air masuk dan debit air keluar secara bersama-sama berpengaruh terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan. Berdasarkan hasil uji koefisien determinasi debit air masuk dan debit air keluar terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer terlihat nilai R^2 sebesar 0,960 ini berarti bahwa debit air masuk dan debit air keluar memberikan kontribusi terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer sangat besar yaitu 96,0%.Selanjutnya pada uji t (t-tes) *level of significant* untuk faktor debit air masuk sebesar 0,004 dan debit air keluar sebesar 0,001 atau lebih kecil dari 10%. Dengan demikian variabel debit air masuk dan variabel debit air keluar berpengaruh sangat berarti (*significant*) terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan atau dengan kata lain hipotesis yang menyatakan bahwa debit air masuk berpengaruh terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan terbukti kebenarannya.
3. Sedangkan persamaan $Y = 81,352 + 0,001 X_1$ dari fungsi jarak memberikan kontribusi terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer sebesar 1,7% sehingga jarak saluran irigasi tidak berpengaruh pada besarnya nilai efisiensi saluran irigas. Berdasarkan perhitungan regresi bahwa nilai F hitung sebesar 0,103dengan tingkat signifikansi 0,759 (jauh lebih besar 0,05). Artinya bahwa variabel jarak tidak berpengaruh terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan. Selanjutnya berdasarkan hasil uji koefisien determinasi jarak terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer terlihat nilai R^2 sebesar 0,017, ini berarti bahwa variabel jarak memberikan kontribusi terhadap efisiensi pengaliran saluran irigasi primer DI Kabuyutan sebesar 1,7% saja.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini.(1997).*Hidrolika Saluran Terbuka*, (Surabaya: Citra Media).
- Anonim. 2016. *Arsip Data*. UPTD Pemali Malahayu. Dokumen tidak dipublikasikan.
- Chow, Ven Te, E.V.(1989).*Hidrolika Saluran Terbuka*.(Jakarta: Erlangga)
- Direktorat Jendral Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.(1986).*Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan (KP-03)*. (Bandung: Galang Persada).
- Indriantoro, N. dan Bambang Supomo.(2000).*Metodologi Penelitian Bisnis untuk Akuntansi dan Manajemen*.(Yogyakarta:BPFE).
- Lenka, D.(1991). *Irrigation and Drainage*. (New Delhi: Kalyani Publishers).

Linsley, R.K., Kohler dan Paulus.(1984).*Hydrology of Engineers*.(New York: McGraw-Hill Inc.).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.20.2006. Tentang Irigasi

Raju, K.G. Ranga. (1986).*Aliran Melalui Saluran Terbuka*.(Jakarta: Erlangga).

Sudjarwadi, 1987, *Dasar-dasar Teknik Irigasi*, (Yogyakarta: BP KMTS UGM).

Walpole, R. E dan Raymond H Myers. (1986).*Ilmu Peluang Dan Statistika Untuk Insinyur Dan Ilmuwan*. Terbitan ke-2. (Bandung: Penerbit ITB).