

ANALISIS KEHILANGAN AIR IRIGASI PADA SALURAN PRIMER DAN SEKUNDER DAERAH IRIGASI RENTANG JAWA BARAT

Sunaryo¹

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiralodra, Indramayu 45213

Email : joykusuma50@gmail.com

Abstract

The aim of this study was to analyze the amount of water loss in irrigation canals Rentang, which is located in the village Panaongan, Majalengka, West Java. The study was conducted on the primary and secondary canals. Water loss was analyzed using method debit entry – debit exit. The data used in this analyzed is the primary data in the form of a data flow velocity with the current meter for primary and secondary canals. Based on the analysis the overall loss of water in the irrigation network Rentang is 12,713 %, That is primary channel saluran Induk utara cipelang U.T 09 untill U.T 18, with length 20095 meter, has got average of water loss 0,17 m³/s with the percentage 5,522%. and water loss in irrigation secondary canals Waru Wa 1.1 untill Wa 7 length 12900 meter, has got average of water loss 0,070 m³/s, with the percentage 7.191%.

Keywords: Water loss, Debit.

Abstrak

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah menganalisis besarnya kehilangan air pada saluran irigasi Rentang yang terletak di desa Panaongan, Majalengka, Jawa Barat. Penelitian dilakukan pada saluran primer dan sekunder, dalam menganalisis kehilangan air dilakukan dengan cara pengurangan debit awal dikurangi debit akhir, pengambilan nilai kecepatan aliran dilakukan dengan alat *current meter*. Berdasarkan hasil analisis kehilangan air secara keseluruhan pada jaringan irigasi Rentang adalah 12,713%, yaitu pada saluran primer Induk utara cipelang U.T 09 untill U.T 18, dengan panjang 20095 meter, diperoleh rata – rata kehilangan air sebesar 0,17 m³/s dengan nilai persentase sebesar 5,522%. Dan kehilangan air di saluran sekunder Waru Wa 1.1 sampai Wa 7 dengan panjang 12900 meter, diperoleh rata – rata kehilangan air sebesar 0,070 m³/s, dengan nilai persentase sebesar 7.191%.

Kata kunci: Kehilangan air, debit.

I. PENDAHULUAN

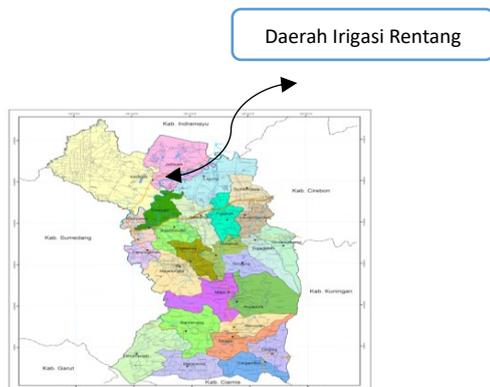
Masyarakat di daerah Indramayu, Majalengka dan Cirebon memiliki beragam mata pencaharian, salah satunya adalah bertani. Sebagian besar para petani memanfaatkan air irigasi guna memenuhi kebutuhan air disawah, pertanian, ladang kering, peternakan dan perikanan/tambak.

Kehilangan air merupakan masalah yang sering terjadi pada saluran irigasi, penyaluran air irigasi dari suplay awal sampai pendistribusiannya ke petak petak sawah terakhir, air irigasi berkurang secara signifikan. Air irigasi yang berasal dari saluran primer kemudian didistribusikan ke saluran sekunder sampai ke saluran tersier dan kwarter dalam perjalanannya terjadi penurunan debit ini bisa diakibatkan oleh beberapa hal diantaranya akibat dari saluran

itu sendiri ataupun dari manusia, beberapa permasalahan yang diakibatkan oleh saluran diantaranya adanya kebocoran di sepanjang saluran, tingkat permeabilitas tanah yang tinggi sehingga perkolasi besar, suhu yang tinggi sehingga evaporasi besar. Kehilangan air akibat manusia diantaranya adalah adanya bukaan atau sadapan liar karena kepentingan pribadi atau kelompok sehingga air yang disadap tidak terkontrol, dan ini adalah sangat mengganggu system penyaluran air irigasi di tingkatan sekunder dan tersier.

Berbagai metoda dan cara telah dilakukan dalam rangka mengatasi kehilangan air tersebut, diantaranya dengan perbaikan lining saluran dengan pasangan batu kali atau beton. Namun dalam analisis untuk memastikan seberapa besar kehilangan air yang terjadi pada saluran masih perlu

metode lainnya diantaranya yaitu dengan cara pengurangan antara debit awal dan debit akhir.



Gambar 1. Lokasi D.I Rentang

Pengertian Irigasi

Irigasi adalah usaha untuk memperoleh air yang menggunakan bangunan dan saluran buatan untuk keperluan penunjang produksi pertanian. Mawardi Erman (2007:5)

Air irigasi didistribusikan secara merata, pada petak petak sawah diatur dan disesuaikan dengan kebutuhan masing masing petak sawah. Pengelolaan yang baik berarti bangunan dan jaringan irigasi serta fasilitasnya perlu dikelola secara tertib dan teratur di bawah pengawasan dan pertanggungjawaban suatu instansi atau organisasi perkumpulan petani pemakai air (P3A) (Peraturan Pemerintah, 2001).

Irigasi merupakan usaha penyediaan dan pengaturan air untuk menunjang pertanian. Dalam pengelolaan irigasi diperlukan jaringan irigasi yang terdiri dari jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama merupakan jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi mulai dari bangunan utama, saluran induk / primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap lainnya. Saluran primer adalah saluran yang membawa air dari bangunan utama ke saluran sekunder dan ke petak – petak tersier yang diairi. Saluran sekunder adalah saluran yang membawa air dari saluran primer ke saluran tersier dan petak – petak tersier yang diairi. Sedangkan jaringan tersier merupakan jaringan irigasi yang berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa disebut saluran tersier, saluran pembagi yang disebut saluran kuarter

dan saluran pembuang. (Kodoatie R, 2005: 134).

Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah No. 25 tahun 2001 tentang irigasi, yang dimaksud dengan jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap yang merupakan satu kesatuan dan diperlukan untuk pengaturan air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangannya.

Dalam Buku Standar Perencanaan Irigasi Kriteria Perencanaan KP-01 Berdasarkan cara pengaturan irigasi dibagi menjadi tiga jenis, yaitu :

a. Irigasi Sederhana

Jaringan irigasi sederhana umumnya dilakukan oleh swadaya masyarakat atau kelompok tani pemakai air atau P3A, pada sistem ini biasanya belum adanya bangunan bangunan air dan juga pengaturan air masih sederhana masih menggunakan bahan tumpukan tanah atau jerami untuk membendung air agar muka air naik. sehingga dalam mengukur debit dan mengatur distribusi air masih sangat terbatas. beberapa kelemahan pada jaringan ini antara lain, adanya pemborosan air, banyak yang terbuang, dari segi bangunan air pun pada system jaringan ini mudah hancur atau rusak karena terbuat dari bahan sederhana dan seadanya sehingga tidak mampu bertahan lama.

b. Irigasi Semi Teknis

Jaringan irigasi semi teknis biasanya ditandai dengan adanya bangunan sadap permanen ataupun semi permanen. Pada bangunannya sudah memiliki bangunan ukur dan juga adanya bangunan suplay atau pengambilan. ciri berikutnya adalah dalam hal pendistribusian air irigasi masih belum stabil, debit masuk dan keluar terkadang tidak terukur.

c. Irigasi Teknis

Jaringan irigasi teknis dipastikan mempunyai bangunan bangunan air yang permanen, diantaranya bangunan bagi, bangunan sadap, bendung maupun bangunan pintu. Pada system ini tertata dan terukur debitnya, sehingga terjamin kestabilan air irigasinya secara terus menerus dan

berkesinambungan dan juga terdapatnya tim pengelola baik pada tahap operasional maupun pemeliharanya.

Debit Aliran

Debit adalah volume air yang mengalir melalui suatu penampang melintang dalam alur, pipa, akuifer ambang per satuan waktu (liter/detik) (Soematro, 1986).

Jumlah zat cair yang mengalir melalui tampang lintang aliran tiap satu satuan waktu disebut debit aliran (Q). Debit aliran diukur dalam volume zat cair tiap satuan waktu, sehingga satuannya adalah meter kubik per detik (m³/detik) atau satuan yang lain (liter/detik, liter/menit, dsb). (Triatmodjo B, 1996 : 134).

Dalam praktek, sering variasi kecepatan pada tampang lintang diabaikan, dan kecepatan aliran dianggap seragam disetiap titik pada tampang lintang yang besarnya sama dengan kecepatan rerata V, sehingga debit aliran adalah:

$$Q = A V$$

Dimana :

Q = debit aliran yang diperhitungkan (m³/det)

A = luas penampang (m²)

V = kecepatan rata-rata aliran (m/det)

(Triatmodjo B, 1996 : 134)

Efisiensi Irigasi

Menurut Sudjarwadi (1987:39) efisiensi irigasi adalah pemanfaatan air untuk tanaman, yang diambil dari sumber air atau sungai yang dialirkan ke areal irigasi melalui bendung.

Menurut KP-03 (1986:7), pada umumnya kehilangan air di jaringan irigasi dapat dibagi-bagi sebagai berikut.

- 12,5% - 20% di saluran tersier
- 5% - 10% di saluran sekunder
- 5% - 10% di saluran primer

Tabel 1. Efisiensi Irigasi Berdasarkan Standar Perencanaan Irigasi

Type Saluran	Efisiensi (%)
Saluran tersier	80
Saluran sekunder	90
Saluran primer	90
Keseluruhan	65

Sumber: Direktorat Jendral Pengairan (penunjang untuk perencanaan irigasi, 1986:10)

Rumus yang digunakan untuk menentukan efisiensi pemberian air (water aplicatiaon efficiency) dari saluran primer ke petak sawah, sebagai berikut :

$$E = Asa/Adb \times 100\%$$

Dengan :

E = Efisiensi pemberian air

Asa = Air yang sampai di areal irigasi, dan

Adb = Air yang diambil dari bangunan Sadap

Efisiensi irigasi menunjukkan angka daya guna pemakaian air yaitu merupakan perbandingan antara jumlah air yang digunakan dengan jumlah air yang diberikan yang dinyatakan dalam persen (%).

$$Efisiensi = \frac{\text{debit air yang keluar}}{\text{debit air yang masuk}} \times 100\%$$

Angka kehilangan air dan nilai efisiensi adalah berbanding terbalik yaitu bila nilai kehilangan air tinggi maka efisiensi rendah, begitu pula sebaliknya.

Nilai efisiensi irigasi ditetapkan sebagai berikut (KP-01, 1986: 10) 1. Jaringan tersier = 80 %

2. Jaringan sekunder = 90 %

3. Jaringan primer = 90 %.

Dan faktor efisiensi irigasi total adalah 80 % x 90 % x 90 % = 65 %.

Kehilangan Air

Dalam hal kehilangan air irigasi secara umum dibagi dalam 2 kategori yaitu :

1. Kehilangan akibat alamiah saluran dimana kehilangan air ini terjadi akibat adanya rembesan air di saluran dan perkolasi, serta evaporasi

ini biasanya menyangkut sifat fisik tanah.

2. Kehilangan akibat manusia ini terjadi karena adanya bocoran atau sadapan liar air irigasi, dan system penggelontoran yang tidak tepat.

Kehilangan air pada tiap ruas pengukuran debit masuk (Inflow) – debit keluar (Outflow) diperhitungkan sebagai selisih antara debit masuk dan debit keluar. (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993: 1-05) :

$$h_n = I_n - O_n$$

Dimana :

h_n = kehilangan air pada ruas pengukuran/ bentang saluran ke n (m^3/det)

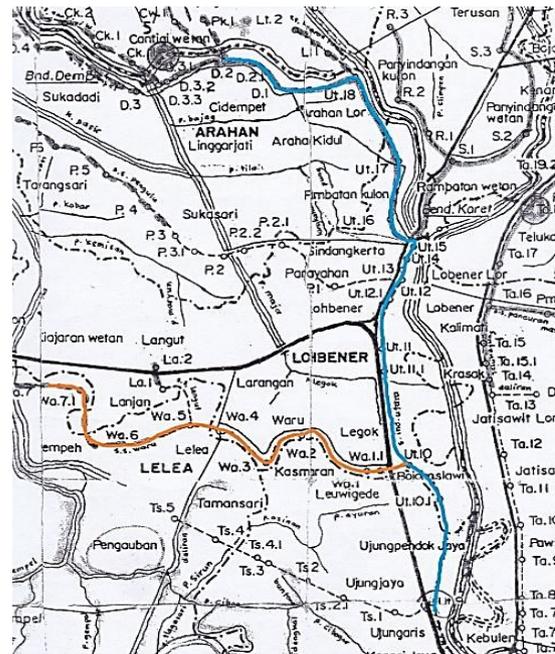
I_n = debit masuk ruas pengukuran ke n (m^3/det)

O_n = debit keluar ruas pengukuran ke n (m^3/det)

II. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini peneliti mengambil lokasi penelitian pada daerah Irigasi (D.I) Rentang merupakan salah satu D.I yang mengairi di tiga kabupaten yaitu Cirebon, Indramayu dan Majalengka melalui dua saluran induknya yaitu saluran induk Sindupraja dan saluran induk Cipelang dengan luas areal layanan ± 87.840 Ha. berada dalam kewenangan balai besar wilayah sungai Cimanuk Cisanggarung provinsi Jawa Barat. Lokasi Pengukuran saluran primer yaitu pada saluran induk utara cipelang bagian hulu dimulai dari Bangunan UT.09 dengan Koordinat Latitude S. 6°45.5'11" dan Longitude E. 108°28.8'42". Pada saluran sekunder diambil sampel sekunder Waru, Wa 1.1 merupakan saluran bagi dari Bangunan Induk utara UT.10. dengan Koordinat Latitude S. 6°42.7'19" dan Longitude E. 108°28.7'36". Berikut dibawah ini adalah peta lokasi penelitian.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Metode Pengumpulan Data

a. Observasi Lapangan

Observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan informasi dan data yang tidak diperoleh dari pustaka serta membuktikan kebenaran data - data umum yang diperoleh dari pustaka.

b. Survey dan Dokumentasi

Melakukan survey saluran pengukuran kecepatan aliran dengan alat ukur *current meter*, foto kegiatan, catatan survey dan lain sebagainya.

Data yang diperoleh berupa data kecepatan aliran luas saluran, panjang saluran dan debit,

c. Wawancara

Melakukan pencarian informasi dan melakukan tanya jawab dilapangan guna mendapatkan data yang akurat. Pihak-pihak tersebut adalah :

- Staf dan karyawan Balai besar wilayah sungai cimanuk - cisanggarung
- Staf dan karyawan dari Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu,
- Staf dan karyawan dari dinas Pengairan Kabupaten Indramayu,
- Mantri air D.I. Rentang

d. Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari :

- Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk-Cisanggarung, Dinas Pengairan Kabupaten Indramayu.
- Buku literatur, konsultan irigasi
- Dokumen teknis gambar perencanaan irigasi, Foto.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini dibagi menjadi :

1. Variabel terikat, yaitu kehilangan air irigasi di saluran
2. Variabel bebas, terdiri dari : debit, kecepatan aliran dan luas penampang saluran

2.4 Desain Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan pendekatan kuantitatif bersifat deskriptif, artinya permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan keadaan status fenomena yaitu mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan keadaan sesuatu sesuai dengan fenomena atau gejala yang terjadi.

Saluran yang akan diteliti adalah saluran primer, sekunder dan tersier di D.I. Rentang yang sumber airnya berasal dari bendungan Rentang. Dari penelitian ini akan diketahui tingkat kehilangan air yang terjadi.

Data dalam penelitian ini adalah data primer yaitu luas penampang basah saluran, kecepatan aliran dan debit dan data sekunder yaitu skema jaringan irigasi rentang.

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa : Roll meter, *Current meter*, GPS dan Mistar ukur.

Langkah-langkah Pengukuran di Lapangan

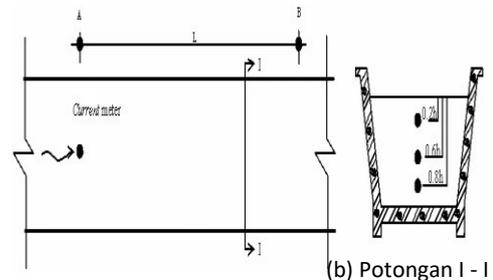
1. *Current Meter*

- a) Ukur kedalaman saluran dengan tiang ukur dari alat *current meter* (Gambar 3.d)
- b) Pilih propeller (Gambar 3.) yang sesuai dengan kedalaman saluran, sehingga dapat digunakan untuk beberapa titik vertikal yaitu (0.2h, 0.6h, 0.8h) dimana h merupakan kedalaman saluran.
- c) *Current meter* dipasang pada tiang ukur (statis) dengan kedalaman 0.2h, 0.6h, dan 0.8h, kemudian tiang ukur dimasukkan ke dalam air sampai alas tiang ukur terletak di dasar saluran

dengan propeller menghadap arah aliran (arus air).

- d) Jumlah putaran tiap satuan waktu, yang terjadi pada setiap kedalaman air dihitung.

(Dikutip dari manual book alat ukur *Current Meter*)



Gambar 3. Pengukuran dengan *Current Meter*

III. HASIL DAN PEMBAHASAN***Deskripsi Jaringan Irigasi******Letak dan Luas Daerah Irigasi Rentang***

Secara administratif jaringan irigasi bendung Rentang terletak di dusun Rentang desa Panongan kecamatan Jatitujuh kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. dan secara geografis terletak pada posisi garis lintang dan bujur $6^{\circ}39'50''S$ dan $108^{\circ}13'35''E$.

Pada bendung Rentang terdapat dua saluran induk yaitu saluran induk Cipelang dan saluran induk Sindupraja kesemuanya adalah saluran primer dimana pengambilannya langsung dari sungai cimanuk yang dibendung. Dalam penelitian ini penulis mengambil beberapa saluran yaitu pada saluran primer cipelang induk utara dan saluran sekunder adalah saluran sekunder Waru.

Lokasi Pengukuran

Lokasi Pengukuran saluran primer yaitu pada saluran Induk utara cipelang bagian hulu dimulai dari bangunan UT.09 dengan koordinat S $6^{\circ}45.5'11''$ E $108^{\circ}28.8'42''$ dilakukan pengukuran dengan per section. Panjang tiap section bervariasi anatar 750 meter sampai dengan 1000 meter lebih, section 1 sebagai pangkal kemudian section 2 sebagai ujung. Panjang total saluran yang dilakukan pengukuran yaitu 20.095 meter. Pada saluran sekunder diambil sampel

sekunder Waru, Wa 1.1 merupakan saluran bagi dari Bangunan Induk utara UT.10. pada saluran ini dilakukan pengukuran sebanyak 20 section pengukuran dilakukan dengan per section, panjang tiap section bervariasi antara 600 meter sampai dengan 1000 meter, section 1 sebagai pangkal kemudian section 2 sebagai ujung. Total panjang saluran sekunder Waru yang diukur ini yaitu 17.060 meter.

Pengukuran Kecepatan aliran

Pengukuran kecepatan aliran yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan alat ukur current meter berfungsi untuk mengetahui kecepatan aliran air dan untuk mengetahui luas penampang basah dengan menggunakan rumus trapesium dan juga debit air diperoleh dengan mengalikan luas penampang basah dan kecepatan aliran. Kedua parameter tersebut dapat diukur pada suatu penampang lintang pada saluran irigasi, dimana luas penampang aliran diperoleh dengan mengukur elevasi permukaan air dan dasar saluran, berikut ini data tracking pengukuran pada saluran primer dan sekunder :

- a. Pengukuran pada hari ke I (section 1 s/d 5)
Nama Saluran : Saluran Primer Induk utara cipelang
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 05 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Primer Induk utara cipelang, Desa Ujungjaya.
 - b. Pengukuran pada hari ke II (section 6 s/d 10)
Nama Saluran : Saluran Primer Induk utara cipelang
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 06 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Primer Induk utara cipelang, Desa Leuwigwede - Bojongslawi.
 - c. Pengukuran pada hari ke III (section 11 s/d 15)
Nama Saluran : Saluran Primer Induk utara cipelang
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 07 Desember 2016
 - d. Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Primer Induk utara cipelang, Desa Lohbener - Pamayahan
Pengukuran pada hari ke IV (section 16 s/d 20)
Nama Saluran : Saluran Primer Induk utara cipelang
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 08 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Primer Induk utara cipelang, Desa Arahan – Cidempet.
 - e. Pengukuran pada hari ke V (section 1 s/d 5)
Nama Saluran : Saluran Sekunder Waru (S.S Wa)
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 09 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Sekunder Waru Desa Bojongslawi.
 - f. Pengukuran pada hari ke VI (section 6 s/d 10)
Nama Saluran : Saluran Sekunder Waru (S.S Wa)
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 10 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Sekunder Waru Desa Waru.
 - g. Pengukuran pada hari ke VII (section 11 s/d 15)
Nama Saluran : Saluran Sekunder Waru (S.S Wa)
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 11 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Sekunder Waru Desa Kasmaran
 - h. Pengukuran pada hari ke VIII (section 15 s/d 20)
Nama Saluran : Saluran Sekunder Waru (S.S Wa)
Merek/No Alat : Current Meter C. 31 A.OTT/162410
Tgl Pengukuran : 12 Desember 2016
Lokasi Penelitian : D.I Rentang Saluran Sekunder Waru Desa Langut
- Dalam pengukuran kecepatan aliran (V) dilakukan pengukuran pada tiap section, panjang section bervariasi kurang lebih 1000 meter ini dilakukan agar dapat diketahui

dengan pasti pada section mana saja terjadi kehilangan air terbesar sehingga memudahkan dalam pemeliharaan dan perawatannya.

Analisis Perhitungan Debit

Berikut adalah perhitungan debit untuk pengukuran section I Saluran Primer Induk utara cipelang, rumus alat yang digunakan adalah Propeller no 1-163815 diameter 125mm pitch 0,25 m dengan nilai $n \leq 0.48$ $v = 0.2528 n + 0.0102$ (m/det) sedangkan untuk $n \geq 0.48$ $v = 0.2603 n + 0.0066$ (m/det).

A. Menghitung kehilangan air section 1

1. Pangkal

- Mencari Luas Saluran (A)

Data	l	= 11.4 m
	d	= 3.8 m
	h ₀	= 1.2 m
	h ₁	= 1.75 m
	h ₂	= 1.44 m

Luas saluran Trapezoidal adalah

$$A = d \left(\frac{h_0}{2} + \Sigma hi + \frac{h_n}{2} \right)$$

$$A = 3.8 \left(\frac{1.2}{2} + 1.75 + \frac{1.44}{2} \right)$$

- Mencari Kecepatan Aliran (V)
Dari data pengukuran dengan alat *Current meter* didapat nilai P jumlah putaran adalah

$$V_{rata-rata} = (0.703 + 0.729 + 0.709) / 3 = 0.714 \text{ m/det}$$

Jadi debit nya adalah

$$Q = V \times A = 0.714 \times 11.666 = 8.327 \text{ m}^3/\text{det}$$

2. Ujung

- Mencari Luas Saluran (A)

Data	l	= 10.5 m
	d	= 3.5 m
	h ₀	= 1.5 m
	h ₁	= 1.6 m
	h ₂	= 1.45 m

Luas saluran Trapezoidal adalah

$$A = d \left(\frac{h_0}{2} + \Sigma hi + \frac{h_n}{2} \right)$$

$$A = 3.5 \left(\frac{1.5}{2} + 1.6 + \frac{1.45}{2} \right)$$

$$A = 10.763 \text{ m}^2$$

- Mencari Kecepatan Aliran (V)
Dari data pengukuran dengan alat *current meter* didapat nilai P jumlah putaran adalah

$$V = (0.814 + 0.934 + 0.465) / 3 = 0.738 \text{ m/det}$$

Jadi debit nya adalah

$$Q = V \times A = 0.738 \times 10.763 = 7.939 \text{ m}^3/\text{det}$$

Jadi nilai kehilangan airnya adalah

$$H_n = Q_1 - Q_2 = 8.327 - 7.939 = 0.388 \text{ m}^3/\text{det}$$

Untuk section berikutnya dapat dilihat pada lampiran 1 s/d 20 analisis

Kehilangan Primer

Berdasarkan data sekunder yang didapat dari Balai besar wilayah sungai cimanuk cisanggarung efisiensi di saluran primer sebesar 90 %, untuk efisiensi di saluran sekunder sebesar 90 % dan untuk efisiensi di saluran tersier sebesar 85 %. Sehingga diperoleh efisiensi totalnya adalah $90 \times 90 \times 85 = 68,85 \%$.

$H_n = Q_{\text{pangkal}} - Q_{\text{ujung}}$

dimana:

H_n = kehilangan air (m³/s)

Q_{pangkal} = debit pada pangkal section (m³/s)

Q_{ujung} = debit pada ujung section (m³/s)

Perhitungan kehilangan air pada saluran primer section 1 yaitu, $H_n = Q_{\text{pangkal}} - Q_{\text{ujung}} = 8.327 - 7.939 = 0.388 \text{ m}^3/\text{det}$. Perhitungan kehilangan air pada saluran primer dan seterusnya tercantum dalam tabel 2

Pengukuran luas penampang pada saluran primer ini dilakukan dengan menggunakan rumus Trapezoidal. Hasil pengukuran diperoleh kehilangan rata – rata per section adalah sebesar 0,170 m³/dtk, Maka efisiensi rata – rata penyaluran didapat sebesar 92,809 % artinya kehilangan air di saluran per section adalah sebesar 7,191 %. Dari data tersebut dapat diketahui nilai kehilangan air terbesar per section yaitu pada section 7 yaitu sebesar 0.559m³/det atau 22,107%, dengan panjang saluran 1000 meter. Berdasarkan analisis kehilangan air pada saluran primer dan pengamatan dilapangan, kehilangan air terbesar

dipengaruhi oleh faktor rembesan akibat kerusakan saluran dan adanya penyadapan liar yang dilakukan oleh masyarakat sekitar. Dimana kerusakan saluran, yang mengalami kerusakan pada dinding saluran hampir terjadi disetiap saluran. hal ini disebabkan pada saluran ini terjadi kerusakan pada dinding, Kehilangan air terkecil berada pada saluran primer section 13 yaitu sebesar 0.009m³/det, atau 0,855%.

Kehilangan Sekunder

Dari hasil penelitian di lapangan diperoleh hasil pada saluran sekunder tercantum dalam tabel 3

Pengukuran luas penampang pada saluran sekunder ini adalah dengan menggunakan rumus Trapezoidal juga,. Dari pengukuran diperoleh rata-rata kehilangan airnya sebesar 0,070 m³/dtk. Maka efisiensi penyalurannya sebesar 94,478 % artinya kehilangan air disepanjang saluran 5,522 %. Dari data tersebut dapat diketahui nilai kehilangan air terbesar yaitu pada section 5 dengan nilai kehilangan air sebesar 0.282 m³/det atau sebesar 14.989% dengan panjang saluran 675 meter.

Kehilangan Penyaluran Air Irigasi ini diperoleh setelah masing-masing saluran ditentukan Kehilangannya. Dari Tabel 2 dan 3 dapat dilihat Kehilangan dan efisiensinya pada setiap section. Efisiensi Irigasi diperoleh dengan mengalikan nilai efisiensi di saluran primer,dan sekunder yaitu 92.569% x 94.478 % = 87,198 %. Efisiensi tersebut menurut Direktorat Jendral Pengairan, (1986) yang menyatakan efisiensi keseluruhan untuk jaringan irigasi semi teknis sebesar 40% - 50% masih tergolong baik. Tetapi jika dibandingkan dengan data sekunder, yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum efisiensi keseluruhan sebesar 90% x 90% = 81.00%, maka irigasi ini tergolong baik penyalurannya.

Tabel. 2 Kehilangan pada saluran Primer

Section	Kecepatan Pangkal (m/det)	Debit pangkal (m ³ /det)	Kecepatan ujung (m/det)	Debit ujung (m ³ /det)	Panjang (m)	Nilai Kehilangan air Seg 1 - Seg 2 (m ³ /det)	Prosentase Kehilangan air (%)	Nilai Efisiensi per segmen (%)	Kehilangan per meter (%) = (6/4)
1	0.714	8.327	0.738	7.939	1250	0.388	4.661	95.339	0.004
2	0.613	5.654	0.837	5.401	1100	0.253	4.469	95.531	0.004
3	0.673	3.906	0.636	3.744	1000	0.162	4.154	95.846	0.004
4	0.636	3.744	0.537	3.613	750	0.131	3.492	96.508	0.005
5	0.537	3.613	0.517	3.159	750	0.454	12.560	87.440	0.017
6	0.517	3.159	0.517	2.648	1000	0.511	16.189	83.811	0.016
7	0.517	2.529	0.485	1.970	1000	0.559	22.107	77.893	0.022
8	0.485	1.970	0.395	1.728	1000	0.242	12.300	87.700	0.012
9	0.395	1.658	0.357	1.506	950	0.153	9.201	90.799	0.010
10	0.357	1.506	0.453	1.417	1000	0.089	5.892	94.108	0.006
11	0.432	1.377	0.510	1.234	1000	0.143	10.417	89.583	0.010
12	0.445	1.052	0.395	1.004	975	0.048	4.573	95.427	0.005
13	0.395	1.004	0.419	0.995	1020	0.009	0.855	99.145	0.001
14	0.419	0.995	0.406	0.922	1000	0.073	7.321	92.679	0.007
15	0.384	0.915	0.499	0.898	950	0.017	1.866	98.134	0.002
16	0.499	0.898	0.410	0.867	1000	0.031	3.442	96.558	0.003
17	0.367	0.776	0.367	0.740	1000	0.035	4.523	95.477	0.005
18	0.362	0.738	0.360	0.705	1350	0.033	4.422	95.578	0.003
19	0.360	0.668	0.469	0.623	1000	0.045	6.712	93.288	0.007
20	0.299	0.368	0.278	0.351	1000	0.017	4.668	95.332	0.005
JUMLAH					20095	0.170	7.191	92.809	0.147

Tabel. 3 Kehilangan pada saluran sekunder

Section	Kecepatan Pangkal (m/det)	Debit Pangkal (m ³ /det)	Kecepatan Ujung (m/det)	Debit Ujung (m ³ /det)	Panjang (m)	Kehilangan air Pangkal - Ujung (m ³ /det)	Prosentase Kehilangan air (%)	Nilai Efisiensi per section (%)	Kehilangan per meter (%) = (6/4)
1	0.489	2.231	0.484	2.117	750	0.114	5.120	94.880	0.007
2	0.498	2.103	0.487	2.017	700	0.086	4.070	95.930	0.006
3	0.498	2.003	0.521	1.941	650	0.062	3.115	96.885	0.005
4	0.521	1.941	0.527	1.879	650	0.061	3.164	96.836	0.005
5	0.527	1.879	0.495	1.598	750	0.282	14.989	85.011	0.020
6	0.495	1.548	0.427	1.368	550	0.181	11.662	88.338	0.021
7	0.400	1.281	0.325	1.179	700	0.102	7.960	92.040	0.011
8	0.325	1.179	0.291	1.032	650	0.147	12.452	87.548	0.019
9	0.291	1.032	0.285	0.970	600	0.062	6.012	93.988	0.010
10	0.290	0.956	0.355	0.910	650	0.046	4.812	95.188	0.007
11	0.355	0.910	0.347	0.873	600	0.037	4.111	95.889	0.007
12	0.347	0.873	0.366	0.855	600	0.017	1.952	98.048	0.003
13	0.366	0.855	0.361	0.845	600	0.010	1.187	98.813	0.002
14	0.361	0.845	0.353	0.840	600	0.005	0.594	99.406	0.001
15	0.353	0.840	0.410	0.835	600	0.005	0.613	99.387	0.001
16	0.410	0.835	0.354	0.812	650	0.023	2.743	97.257	0.004
17	0.354	0.812	0.497	0.775	650	0.037	4.579	95.421	0.007
18	0.497	0.775	0.501	0.738	650	0.037	4.731	95.269	0.007
19	0.435	0.550	0.295	0.501	650	0.049	8.931	91.069	0.014
20	0.303	0.514	0.296	0.475	650	0.039	7.641	92.359	0.012
JUMLAH					12900	0.070	5.522	94.478	

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian “Analisis Kehilangan Air Irigasi Pada Saluran Primer Dan Sekunder Daerah Irigasi Rentang” dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut :

1. Kehilangan air pada saluran primer pada daerah irigasi Rentang ruas saluran Induk utara cipelang U.T 09 sampai dengan U.T 18 dengan panjang 20095 meter , diperoleh rata-rata kehilangan airnya sebesar 0,170 m³/dtk. Dengan

- prosentase sebesar 7.191%, efisiensi penyalurannya sebesar 92,809 %. Dari data tersebut dapat diketahui nilai kehilangan air terbesar yaitu pada segmen 7 dengan nilai kehilangan air sebesar 0.559 m³/det atau sebesar 22.107% dengan panjang saluran 1000 meter, dan nilai kehilangan air terkecil yaitu pada segmen 13 dengan nilai kehilangan air sebesar 0.009 m³/det atau sebesar 0.855 % dengan panjang saluran 1020 meter.
2. Kehilangan air pada saluran sekunder pada daerah irigasi rentang ruas saluran Waru Wa 1.1 sampai dengan Wa 7 dengan panjang 12900 meter, diperoleh rata-rata kehilangan airnya sebesar 0,070 m³/dtk. Dengan prosentase sebesar 5.522%, efisiensi penyalurannya sebesar 94,478 %. Dari data tersebut dapat diketahui nilai kehilangan air terbesar yaitu pada segmen 5 dengan nilai kehilangan air sebesar 0.282 m³/det atau sebesar 14.989% dengan panjang saluran 750 meter, dan nilai kehilangan air terkecil yaitu pada segmen 14 dengan nilai kehilangan air sebesar 0.005 m³/det atau sebesar 0.594% dengan panjang saluran 600 meter.
 3. Efisiensi tersebut menurut Direktorat Jendral Pengairan, (1986) yang menyatakan efisiensi keseluruhan untuk jaringan irigasi semi teknis sebesar 40% - 50% masih tergolong baik. Tetapi jika dibandingkan dengan data sekunder, yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum efisiensi keseluruhan sebesar 92,809 %. x 94,478 % = 87.42%, maka irigasi ini tergolong baik penyalurannya.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sehubungan dengan pembahasan dan kesimpulan tersebut di atas antara lain sebagai berikut :

1. Nilai kehilangan air adalah $(92,809 \% \times 94,478 \%) / 100 = 87,684 \% - 100\% = -12,316\%$. Dari perhitungan diatas didapat nilai kehilangan air sebesar 12,316 % untuk itu pada instanssi terkait dalam hal ini Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk Cisanggurung Provinsi Jawa Barat untuk menambah debit pada saluran induk utara cipelang sebesar 12,

- 316 % agar kebutuhan air terpenuhi dan stabil.
2. Untuk meningkatkan efisiensi di saluran perlu dilakukan lining saluran.
3. Perlu adanya penanganan perbaikan tanggul saluran yang rusak (bocor) hal tersebut dimaksudkan juga untuk mendukung terlaksananya sistem manajemen air yang baik sesuai dengan harapan.
4. Perlu pengukuran kehilangan air yang lebih cermat dengan memasang alat-alat ukur debit, khususnya di tempat-tempat yang diperlukan dalam pengecekan besarnya debit yang lewat seperti di hilir ruas saluran.
5. Pengaturan (manajemen) pemberian air di daerah irigasi Rentang perlu diperbaiki dan dinas pengairan ikut membantu pengawasan pemberian air ini sehingga tidak terjadi pengambilan air secara illegal oleh masyarakat petani pengguna air.
6. Perlu adanya perbaikan saluran yang rusak sehingga kehilangan air akibat kerusakan saluran dapat dikurangi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asdak, C, "Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai," Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.,1995.
- [2] Kartasapoetra, A.G., dan M. Sutedjo, "Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi," 1994
- [3] J. Soewarno, dan Supriyadi, B, "Hidrologi Sungai," Departemen Pekerjaan umum, Jakarta., 1993.
- [4] Direktorat Jendral Pengairan, "Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan 01 s/d 07," Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.,1993.
- [5] Sosrodarsono, Suyono & Kensaku Takeda, "Hidrologi untuk Pengairan," PT. Pradnya Paramita, Jakarta., 1976.
- [6] Triatmodjo, Bambang, "Hidrolika I & II," Beta Offset., Yogyakarta, 1993.
- [7] Soewarno, "Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai," PT Nova, Bandung, 1991.

- [8] Wilhelmus Bunganaen, “Analisis Efisiensi Dan Kehilangan Air Pada Jaringan Utama Daerah Irigasi Air Sagu,” Jurnal, 2009.
- [9] Agus Sumadiyono, “Analisis Efisiensi Pemberian Air di Jaringan Irigasi Karau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah,” Jurnal, 2005.