

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Irigasi

Irigasi merupakan kreativitas atau pemikiran manusia dari jaman dahulu untuk mengalirkan air dari suatu sumber menuju ke tempat-tempat yang membutuhkan air. Irigasi dilakukan untuk mengairi sawah atau kebun. Pada umumnya, sistem irigasi berbentuk selokan atau parit yang mengelilingi sawah atau kebun dan airnya dialirkan dengan memanfaatkan gaya gravitasi atau perbedaan tinggi rendah permukaan tanah.

Menurut Hansen dkk (1986), secara umum irigasi ialah pemanfaatan air untuk kegunaan hal-hal di bawah ini :

- a. Menyediakan cairan yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman
- b. Menyediakan jaminan panen pada saat musim kemarau pendek
- c. Mendinginkan tanah dan atmosfer agar terjadi lingkungan yang baik untuk pertumbuhan tanaman
- d. Mengurangi garam dalam tanah
- e. Mengurangi bahaya erosi
- f. Melunakkan pembajakan dan gumpalan tanah
- g. Memperlambat pembentukan tunas dengan pendinginan karena penguapan

Dari apa yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa irigasi adalah bagian yang sangat penting bagi keberhasilan suatu lahan pertanian. Oleh sebab itu, irigasi perlu diupayakan untuk memenuhi kebutuhan air lahan.

Dalam merencanakan suatu sistem irigasi, terdapat faktor penting yang harus diperhatikan, yaitu ketersediaan air, luas lahan yang akan diirigasi, serta kondisi pertaniannya. Berdasarkan KP-01, pada sistem irigasi dengan persediaan air yang berlimpah, pembagian air ada yang tidak diukur atau diatur, dan airnya akan mengalir ke selokan pembuang sehingga jaringan irigasi ini dapat dikatakan merupakan suatu pemborosan air. Sistem irigasi ini tidak cocok untuk daerah yang memiliki ketersediaan air sedikit. Pada daerah ini, sistem irigasi harus dibuat dengan cara menghemat air semaksimal mungkin sehingga kebutuhan air lahan tetap terpenuhi dengan baik.

2.2 Kebutuhan Air

Kebutuhan air meliputi masalah persediaan air permukaan dan air bawah tanah (Hansen dkk., 1986). Pada daerah yang tidak mengalami kekeringan saat musim kemarau dan dekat dengan sumber air, kebutuhan air bukanlah faktor penghambat keberhasilan sistem irigasi. Namun, pada daerah yang mengalami kekeringan saat musim kemarau kebutuhan air sangat diperhitungkan agar pendistribusian air merata pada setiap lahan dan dapat digunakan seefektif mungkin.

Umumnya, pada daerah yang mengalami kekeringan pada musim kemarau sumber air hanya terdapat pada sungai besar dan debitnya kecil. Oleh sebab itu, untuk memenuhi kebutuhan air pada daerah tersebut air harus dikumpulkan pada suatu tampungan seperti embung dan dihitung debitnya untuk mengetahui luas

lahan yang dapat dialiri dan berapa lama kebutuhan air tersebut dapat dipenuhi selama musim kemarau.

2.3 Kebutuhan Air Non Irigasi

Menurut Triatmodjo (2008), kebutuhan air non irigasi terdiri dari kebutuhan air domestik, kebutuhan air untuk perkantoran, kebutuhan air untuk rumah sakit, kebutuhan air untuk pendidikan, kebutuhan air untuk rumah peribadatan, kebutuhan air untuk hotel, kebutuhan air untuk pemeliharaan sungai/penggelontoran, kebutuhan air untuk peternakan, kebutuhan air untuk industri, dan lain sebagainya. Oleh Direktorat Teknik Penyehatan, Dirjend Cipta Karya DPU, besarnya kebutuhan air non irigasi seperti yang telah dicantumkan pada Tabel 2.1, Tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.1 Kebutuhan air domestik

Jumlah penduduk (orang)	Kebutuhan air (liter/orang/hari)
>1.000.000	120
500.000 – 1.000.000	100
100.000 – 500.000	90
20.000 – 100.000	80
10.000 – 20.000	60
<10.000	30

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

Tabel 2.2 Kategori kebutuhan air non domestik

No.	Uraian	Jumlah Jiwa				
		>1.000.000	500.000	100.000	20.000 s/d	<20.000
			s/d 1.000.000	s/d 500.000	100.000	
1.	Sambungan Rumah (SR) (litr/org/hari)	190	170	130	100	80
2.	Hidran Umum (HU) (litr/org/hari)	30	30	30	30	30
3.	Non Domestik (%) (litr/org/hari)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4.	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5.	Faktor Hari Maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6.	Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7.	Jumlah Jiwa per SR	5	5	5	5	5
8.	Jumlah Jiwa per HU	100	100	100	100	100
9.	Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10.	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11.	Volume Reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20
12.	SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13.	Cakupan Pelayanan (%)	90 (*)	90	90	90	70 (**)

(*) 60% perpipaan, 30% non perpipaan

(**) 25% perpipaan, 45% non perpipaan

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

Tabel 2.3 Kebutuhan air non domestik

No.	Sektor	Kebutuhan Air		Satuan
		>20.000 jiwa	<20.000 jiwa	
1.	Sekolah	10	5	tr/murid/hari
2.	Rumah Sakit	200	200	tr/bed/hari
3.	Puskesmas	2.000	1.200	tr/hari
4.	Masjid	3.000	-	tr/hari
5.	Kantor	10	-	tr/pegawai/hari
6.	Pasar	12.000	-	tr/hektar/hari
7.	Hotel/Penginapan	150	90	tr/bed/hari
8.	Rumah Makan	100	-	tr/kursi/hari

Sumber : Ditjen Cipta Karya (2000)

2.4 Saluran Terbuka dan Saluran Tertutup

Saluran irigasi yang banyak dijumpai di lapangan adalah saluran terbuka, yaitu dengan parit atau selokan kecil. Prinsip saluran irigasi dengan saluran terbuka adalah air dialirkan dengan memanfaatkan gaya gravitasi, yaitu dari elevasi tinggi ke elevasi yang lebih rendah. Sehingga, ditinjau dari segi biaya sistem irigasi ini terbilang murah dalam pengoperasiannya karena tidak memerlukan energi listrik atau bahan bakar.

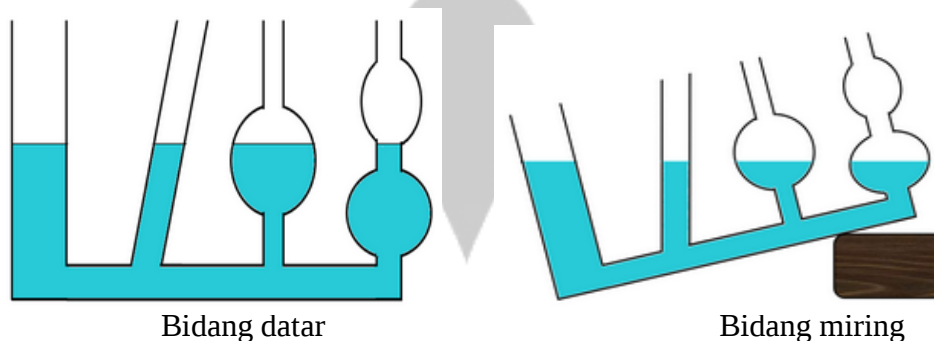
Pada daerah-daerah yang sumber airnya terletak jauh dan atau elevasi sumber air terlalu rendah dari lahan yang akan diirigasi, maka digunakanlah pipa untuk mendistribusikan air tersebut. Sistem pendistribusian air dengan pipa ini disebut sistem saluran tertutup. Selain pipa, gorong-gorong atau saluran air yang memiliki penampang tertutup juga merupakan saluran tertutup.

M.K.Dake (1983) menerangkan hubungan antara aliran pada saluran terbuka dan tertutup, yaitu bahwa aliran pada saluran terbuka dapat terjadi melalui

suatu saluran tertutup asalkan aliran tidak sepenuhnya lubang karena adanya faktor tekanan tetap atau atmosfer.

2.5 Bejana Berhubungan

Hukum bejana berhubungan menjelaskan bahwa apabila bejana berhubungan diisi dengan suatu zat cair yang sejenis dan dalam keadaan seimbang atau diam, maka permukaan zat cair itu berada pada satu bidang datar seperti yang terlihat pada Gambar 2.1 (Sukajiyah, 2011). Pada sistem irigasi yang akan dibahas, air akan di alirkan ke sumur-sumur terbuka melalui pipa-pipa dengan mengandalkan gaya gravitasi. Dengan menggunakan prinsip bejana berhubungan, air pada sumur ke- n akan terisi setinggi air pada sumur awal. Oleh sebab itu, agar air tidak terbuang sia-sia jarak maksimal sumur pertama dengan sumur terakhir pada suatu jalur irigasi ini diukur dengan prinsip bejana berhubungan. Selain itu, prinsip bejana berhubungan juga menerangkan bahwa dengan pemakaian sistem ini pendistribusian air pada setiap sumur akan terbagi secara merata karena elevasi air sumur pertama akan sama dengan elevasi sumur terakhir (satu bidang datar).



Sumber : sukasains.com/materi/bejana-berhubungan/

Gambar 2.1 Bejana berhubungan pada bidang datar dan bidang miring

2.6 Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan daerah yang dibatasi oleh punggung pegunungan/gunung di mana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu titik/stasiun yang ditinjau. Untuk menentukan DAS dan luasannya, digunakan peta topografi yang dilengkapi dengan garis kontur sebagai acuan untuk menentukan arah dari limpasan permukaan. Limpasan berasal dari titik tertinggi menuju ke titik yang lebih rendah dalam arah tegak lurus dengan garis-garis kontur. Titik-titik tertinggi kemudian dihubungkan menjadi garis yang mengelilingi DAS (batas DAS). Air hujan yang jatuh di dalam DAS akan mengalir ke sungai utama yang ditinjau, sedangkan air hujan yang jatuh di luar DAS akan mengalir ke sungai lain di sebelahnya (Triadmojo, 2008).

Pada penelitian ini, luasan DAS diukur dengan Peta Rupa Bumi Indonesia dan dengan bantuan aplikasi satelit *Google Earth* serta *software* AutoCAD 2013. Luas DAS harus dihitung karena berpengaruh pada debit sungai. Semakin besar luas DAS, semakin besar pula jumlah limpasan dan aliran permukaan atau debit sungai.

2.7 Rotasi Teknis

Menurut Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01), rotasi teknis dalam suatu jaringan irigasi dilakukan agar kebutuhan pengambilan puncak dapat dikurangi ataupun ditunda. Jumlah golongan dalam rotasi teknis sekurang-kurangnya tiga atau empat golongan (jumlah golongan maksimal lima).

Pemberlakuan sistem rotasi teknis memang menguntungkan bagi kondisi lingkungan yang membutuhkan penghematan air. Namun, disisi lain pemberlakuan rotasi teknis dapat menimbulkan komplikasi sosial. Selain itu, eksploitasinya rumit, jangka waktu irigasi untuk tanaman pertama lebih lama sehingga lebih sedikit waktu untuk tanaman kedua. Oleh sebab itu, rotasi teknis hanya dilakukan jika memang dibutuhkan. Syarat jaringan irigasi memerlukan rotasi teknis atau tidak dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Peryaratan rotasi teknis

Sumber air	Musim hujan			Terus-menerus	
Pola tanam	Umumnya satu tanaman rendengan			Tumpang sari	
Luas areal irigasi	>25 ha	10–25 ha	<10 ha	>25 ha	<25 ha
Perlu tidaknya rotasi teknis	Ya Perlu mempertimbangkan air yang tersedia di sungai	Ya/tidak	Tidak Terlalu rumit	Ya Penghematan air dan saluran lebih pendek	Ya/tidak Mungkin terlalu rumit

Sumber : *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi (KP-01)*