



## **KETERSEDIAAN DEBIT AIR UNTUK IRIGASI PEDESAAN DI SUNGAI CIPELES JAWA BARAT**

Supadi<sup>1</sup>

*Diterima 5 Mei 2007*

### **ABSTRACT**

*Indonesian's government has make regulation No.7, 2004, about water resources engineering. It also content in Principle Ordinance of Indonesia 1945 in chapter XIV, and in section 33 which says that the land, the water and the rich of Indonesian's nature is having by the government and used to as much as the civilian prosperity. Some initiatives has made by the government to increase the number of food production. They are consist of two ways, intensification and extensification methods which are suported by technical, semi technical, and simple technical irrigation system. Because of the Growth of Indonesian's population, the demand of rice as main food is increase. Water demand research for village irrigation is needed to increase the production of rice. To estimate the demand of water, it is a must to have investigation first. The investigation is used to investigate some datas, they are the dimension of river chanall, the speed of water and the discharge of river. There are two method to looking for them. First method is using the floating object and then the second one is using Current Meter. Using Floating Object is suitable to looking for the datas in a village irrigation system, but it is a must to use another equipment as equal equipment.*

**Keywords** : *Water Demand, Village Irrigation*

### **PENDAHULUAN**

Peraturan perundangan yang terkait dengan rekayasa sumber air telah tercantum pada Undang-undang Dasar Tahun 1945 Bab XIV pasal 33 yang menegaskan bahwa : Bumi dan air

serta kekayaan alam yang terkandung di dalamnya di kuasai oleh negara dan di gunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Usaha dalam memanfaatkan potensi sumber air untuk irigasi juga semakin meningkat, sejalan

---

<sup>1</sup> S3 Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro  
Jl. Hayam Wuruk Semarang

dengan semakin bertambah luasnya daerah irigasi yang baru, rehabilitasi irigasi yang ada dan pemanfaatan daerah rawa untuk irigasi dan juga upaya meningkatkan irigasi desa, dalam rangka meningkatkan produksi beras, maka daerah-daerah tadah hujan yang banyak tersebar di daerah pedesaan dapat dikembangkan menjadi daerah irigasi sederhana. Upaya untuk meningkatkan produksi pangan telah dilakukan, baik secara intensifikasi maupun ekstensifikasi yang harus didukung dengan sistem irigasi teknis, semi teknis, Sederhana maupun irigasi desa. Mengingat pemerintah pada saat ini kesulitan dana untuk membangun irigasi baru maupun pemberian dana operasi dan pemeliharaan yang cukup, maka irigasi desa alternatif pertama untuk ditingkatkan/diperbaiki mengingat dana pembangunannya swadaya masyarakat itu sendiri.

Di Indonesia telah banyak irigasi Desa yang telah dibangun untuk mendukung peningkatan produksi pangan, namun masih ada yang belum berfungsi secara optimal, dikarenakan dalam perencanaan irigasi pedesaan belum mempunyai petunjuk/standar perencanaan.

Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian yang mendalam guna memperoleh data ketersediaan debit sungai pada irigasi pedesaan yang dapat digunakan untuk merencanakan jaringan irigasi desa, sehingga dihasilkan suatu input data yang yang bersifat akurat dalam perencanaan jaringan irigasi pedesaan dan untuk menentukan pola tanam sesuai dengan ketersediaan debit air.

Tahapan penelitian ketersediaan debit air pada irigasi pedesaan dengan urutan sebagai berikut:

1. Pengukuran penampang basah sungai.
2. Pengukuran kecepatan aliran dengan pelampung.
3. Pengukuran kecepatan dengan Current Meter.
4. Perhitungan debit air.
5. Perhitungan ketersediaan debit air berdasarkan data curah hujan.

## **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Studi referensi terhadap hidrologi untuk pengairan, dan metode pengukuran debit sungai dapat di laksanakan dengan peralatan ukur debit tipe baling-baling (pengukuran debit dengan pelampung, atau curret meter).

### **Pengukuran Kecepatan Aliran**

Beberapa cara dalam mengukur kecepatan aliran air sbb :

1. Cara satu titik (0,6 kedalaman air).
2. Cara dua titik (0,2 ; 0,6 kedalaman air).
3. Cara tiga titik (0,2 ; 0,6; 0,8 kedalaman air).
4. Cara banyak titik dilakukan pada setiap titik-titik kedalaman dengan jarak 1/10 bagian kedalaman jalur vertikal atau minimal sama dengan 1,5 diameter baling-baling yang digunakan.
5. Pengukuran kecepatan pada tiap titik kedalaman minimal selama 40 detik.

### **Pembacaan Tinggi Muka Air.**

Tinggi muka air pada saat pengukuran debit didapat dari :

1. Pembacaan papan duga air.
2. Mengikatkan ketinggian muka air terhadap suatu bangunan permanen di dekat lokasi pengukuran.

**Rumus –rumus**

**Kecepatan Aliran Tiap Titik**

Kecepatan aliran tiap titik dihitung dengan rumus :

$$N < n_p V = pN + q \dots\dots\dots(1)$$

$$N < n_p V = rN + q \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

N = Jumlah putaran baling-baling.

$n_p$  = Batas jumlah putaran baling-baling.

V = Kecepatan aliran.

p,q,r,s = Koefisien berdasarkan kalibrasi alat ukur arus.

**Kecepatan Aliran Rata-rata Pada Jalur Vertikal.**

Kecepatan rata-rata dihitung dengan menggunakan rumus-rumus antara lain:

1. Apabila menggunakan cara satu titik:

$$\bar{V} = V_{0,6} \dots\dots\dots(3)$$

2. Apabila menggunakan cara dua titik:

$$\bar{V} = \frac{V_{0,2} + V_{0,2}}{2} \dots\dots\dots(4)$$

3. Apabila menggunakan cara tiga titik:

$$\bar{V} = \frac{V_{0,2} + 2V_{0,6} + V_{0,8}}{4} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

$\bar{V}$  = Kecepatan rata-rata aliran.

$V_{0,2}$  = Kecepatan aliran pada titik kedalaman 0,2 dari permukaan air.

$V_{0,6}$  = Kecepatan aliran pada titik kedalaman 0,6 dari permukaan air.

$V_{0,8}$  = Kecepatan aliran pada titik kedalaman 0,8 dari permukaan air.

**Debit**

Rumus perhitungan debit :

$$q_x = V_x \frac{b_{(x+1)} - b_{(x-1)}}{2} d_x \dots\dots\dots(6)$$

$$Q = \sum_1^n q_x \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

$q_x$  = debit pada bagian ke x ;

$V_x$  = Kecepatan aliran rata-rata pada bagian penampang ke x.

$b_{(x+1)}$  = Jarak vertikal sesudah titik vertikal ke x dari titik tetap.

$b_{(x-1)}$  = Jarak vertikal sesudah titik vertikal ke x dari titik tetap.

$d_x$  = kedalaman pada titik vertikal ke x.

$Q$  = Debit seluruh penampang  $\frac{m^3}{(dt)}$

n = Banyaknya penampang bagian.

**CARA PENELITIAN**

Pelaksanaan survey dan pengumpulan data dilakukan dengan melakukan konsultasi teknik;

Setelah lokasi penelitian telah ditetapkan, maka penelitian bisa dilaksanakan. Penelitian dimulai dengan penelitian lapangan, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran kecepatan aliran sungai secara langsung (dengan pelampung dan Current Meter). Setelah data kecepatan aliran sungai diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran penampang basah sungai dan penelitian terakhir dilakukan untuk mencari data guna penghitungan debit sungai.

Data yang diperlukan untuk menghitung debit sungai adalah sebagai berikut :

1. Tinggi air di sungai.
2. Luas penampang basah sungai.
3. kecepatan aliran air.

Setelah data-data tersebut di atas telah diperoleh maka debit dapat dihitung dengan rumus :

$$Q = A \times V \dots\dots\dots(8)$$

Keterangan :

- Q = Debit seluruh penampang (l/det).
- A = Luas Penampang basah sungai.
- V = Kecepatan aliran rata - rata pada bagian penampang sungai.

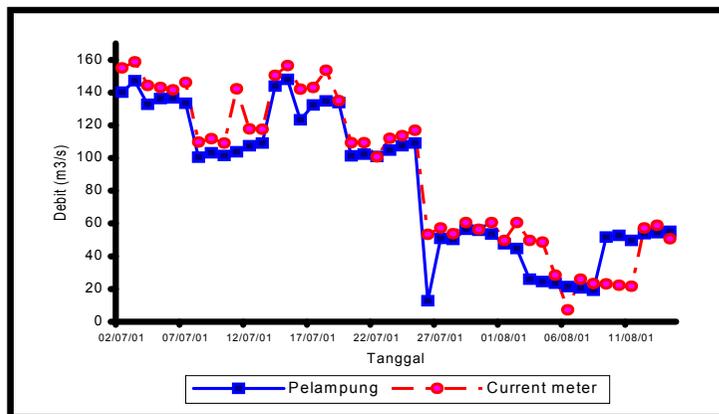
**HASIL PENILAIAN DAN PEMBAHASAN**

**Pengukuran Kecepatan**

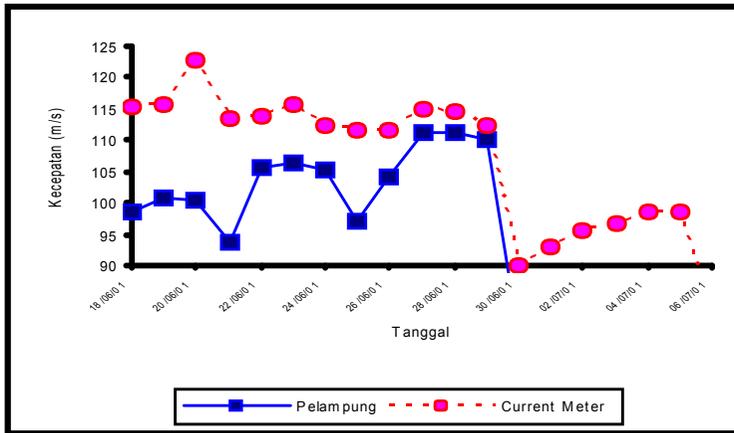
Hasil pengukuran kecepatan menggunakan pelampung dan current meter disajikan pada gambar hasil pengukuran kecepatan aliran Sungai Cipeles. (Gambar 1)

**Pengukuran Debit**

Dari data kecepatan yang diukur pada Gambar 1. di atas, dihitung nilai debit yang hasil perhitungannya disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Grafik Hasil Pengukuran Kecepatan Aliran Sungai Cipeles.



Gambar 2. Grafik Hasil Perhitungan Debit.

Untuk menganalisa ketersediaan debit air sungai dilakukan dengan 2 pendekatan, yaitu:

1. Hidrograf curah hujan dengan data curah hujan sepanjang 11 tahun.
2. Menggunakan data pengukuran debit sungai yang didapat selama melaksanakan survei dan perhitungan debit sungai.

Perhitungan ketersediaan debit air sepanjang tahun 2001 adalah sebagai berikut :

Perhitungan debit bulan Mei 2001.

$$\frac{X - 104,56}{51,47 - 104,56} = \frac{5 - 6}{8 - 6}$$

$$\frac{X - 104,56}{-53,09} = \frac{-1}{2}$$

$$(X - 104,56) \cdot 2 = 53,09$$

$$2X = 53,09 + 209,12$$

$$X = (262,21/2)$$

$$X = 131,105 \text{ l/dt}$$

Hasil perhitungan debit sepanjang tahun 2001 disajikan pada Tabel.1

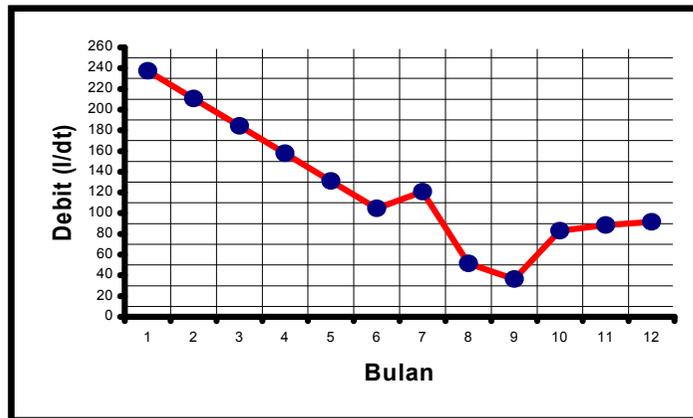
Tabel 1. Ketersediaan Debit Sungai Cipeles tahun 2001

No	Bulan	Debit (l/dt)
1	Januari	237,285
2	Februari	210,74
3	Maret	184,195
4	April	157,65
5	Mei	131,105
6	Juni	104,56
7	Juli	120,76
8	Agustus	51,47
9	September	36,44
10	Oktober	82,97
11	Nopember	88,368
12	Desember	91,605

Dari data pada Tabel 1 di atas di buat Gambar 3. Grafik Ketersediaan Debit Sungai Cipeles tahun 2001, yang disajikan di bawah ini.

## Supadi

Ketersediaan Debit Air untuk Irigasi Pedesaan di Sungai Cipeles Jawa Barat



Gambar 3. Grafik Ketersediaan Debit Sungai Cipeles tahun 2001

### KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan pelampung guna pengukuran kecepatan air cocok digunakan untuk mengukur kecepatan air pada irigasi pedesaan. Namun demikian memerlukan alat ukur pembanding sebagai kalibrasi.

### SARAN

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk bahan penyusunan buku pedoman ketersediaan debit air, namun untuk mendapatkan yang lebih teliti perlu adanya peralatan yang mendukung misalnya Current Meter.

### DAFTAR PUSTAKA

Chay Asdak, Ir. MSc. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Yogyakarta 1995.

Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan KP 01 s/d

07, Sub Direktorat Perencanaan Teknis, Jakarta 1986.

Dewan Standart Nasional, *Metode Pengukuran Debit Sungai dan Saluran Terbuka Dengan Alat Ukur Tipe Baling-baling*, Nomor SNI 03-2819-1992.

Dewan Standart Nasional, *Metode Perhitungan Debit Sungai Harian*, Nomor SNI 03-3412-1994.

Ir. Suyono Sosrodarsono, *Keusaku Takeda, Hidrologi Untuk Pengairan*, Jakarta 1980.PT. Pradnya Paramita,

Undang – undang No.7 Tahun 2004, Tentang Sumber Daya Air

Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan, 1997/1998. Perkembangan Pembangunan Pengairan di Indonesia Jilid 1.

Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan, 1994. Informasi Tenik.