

ANALISIS KOMPONEN PEMANFAATAN AIR (WATER ACCOUNTING) SISTEM IRIGASI KALIBAWANG, KABUPATEN KULON PROGO

(COMPONENT ANALYSIS OF WATER USE (WATER ACCOUNTING) OF KALIBAWANG IRRIGATION SYSTEM AT KULON PROGO REGION)

Jonathan.E.K¹. Putu Sudira² dan Saiful Rochdyanto²

ABSTRACT

Water accounting method can be used as a tool for analyzing and evaluating of water for different uses. The art of water accounting is to classify water balance components into water use categories that reflect the consequences of human interventions in the hydrologic cycles.

This study was conducted at Kalibawang Irrigation System which was located at Kulon Progo region.

Result showed that gross inflow at Kalibawang Irrigation system during the growing period of 1999/2000 consisted of rainfall 17 % and irrigation water 83 %. The total use of water for any interest or total depletion (TD) is 53.22 %, water use to meet crop need or process depletion (PD) is 24.46 %, water outflow (O) of the system is 25.15 % and the beneficial utilization or the irrigation system efficiency (BU) is 37.74 %.

Water productivity per unit of gross inflow (PWGI) is Rp 63.74/m³, water productivity per unit of delivered water supply or irrigated water (PWWd) is Rp 76.75/m³, water productivity per unit of available water (PWA) is Rp 89.41/m³.

Key words : component analysis, water accounting, water balance, gross inflow, water depletion, water productivity.

PENDAHULUAN

Carruthers, dkk. (1997), menggolongkan penggunaan air dalam tiga sektor utama yaitu untuk pertanian, industri dan domestik. Penggunaan air untuk pertanian di dunia rata-rata 70 % dan diatas 90% pada negara-negara berkembang. Menurut Purcell (2000), pertanian menggunakan 80-90% dari air yang tersedia di negara-negara berkembang. Pertumbuhan penduduk, perkotaan dan pendapatan ternyata telah menimbulkan tekanan pada kebutuhan dan ketersediaan air. Pada saat yang sama, pertumbuhan penduduk berdampak pada peningkatan permintaan akan pangan. Untuk itu tantangan kedepan adalah bagaimana memproduksi pangan dengan menggunakan air yang relatif lebih sedikit melalui peningkatan efisiensi pemanfaatan air, mengurangi degradasi kualitas air dan peningkatan produktifitas air untuk tanaman (Purcell, 2000; Vermillion, 1997).

Water accounting dapat digunakan sebagai salah satu alat untuk menganalisis pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan. Water accounting adalah prosedur untuk mengklasifikasikan komponen-komponen water

balance kedalam kategori-kategori penggunaan air yang merefleksikan akibat-akibat dari intervensi manusia terhadap siklus hidrologi. Pengklasifikasian tersebut memungkinkan dilakukannya analisis penggunaan air, kehilangan air dan produktifitas air (Molden, 1997; Helmi, dkk. 2000).

Menurut Molden (1997), komponen-komponen water accounting meliputi :

1. *Gross inflow*, adalah total debit air yang masuk kedalam sistem yang terdiri dari presipitasi, air permukaan dan air bawah permukaan.
2. *Net inflow*, merupakan *gross inflow* ditambah perubahan *storage*. Jika terjadi pengurangan di *storage*, maka *net inflow* lebih besar dari *gross inflow*. Jika terjadi penambahan pada *storage*, maka *net inflow* lebih kecil dari *gross inflow*. Jika tidak terjadi perubahan pada *storage* maka *net inflow* = *gross inflow*.
3. *Available water* adalah air tersedia yang dapat dimanfaatkan, merupakan selisih antara *net inflow* dan *committed water*.
4. *Water depletion* merupakan penggunaan air yang pada akhirnya akan mengurangi ketersediaan air (*available*) bagi pemanfaatan lain. *Water depletion* dapat dikategorikan menjadi *process depletion* dan *non-process depletion*. *Process depletion* adalah penggunaan air yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu misalnya penggunaan air untuk evapotranspirasi, kebutuhan air minum dan industri. Sedangkan *non-process depletion* adalah penggunaan air selain *process depletion* misalnya evaporasi dari muka air bebas dan atau dari permukaan tanah yang tidak diusahakan serta drainase dakhil (*deep percolation*).
5. *Outflow* merupakan sejumlah air yang keluar dari sistem. *Outflow* dapat dikelompokkan menjadi *committed water* dan *uncommitted water*. *Committed water* merupakan bagian dari *outflow* yang telah disepakati untuk digunakan atau diberikan kepada pengguna di bagian bawah dari sistem, misalnya untuk dimanfaatkan oleh Daerah Irigasi dibagian hilir, digunakan untuk kepentingan ekosistem misalnya sebagai debit minimal yang harus disisakan pada penggal aliran sungai dan atau untuk kebutuhan

¹ Staf Pengajar Mekanisasi Pertanian FP-UKAW, Kupang

² Staf Pengajar Teknik Pertanian FTP – UGM, Yogyakarta

perikanan bagian hilir, atau sebagai bagian dari debit untuk mencegah intrusi air laut. *Uncommitted water* merupakan sejumlah air yang keluar dari sistem sebagai sisa (*excess*) dari penggunaan.

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menghitung komponen *water accounting* sistim irigasi Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta.
2. Mengetahui cara pemanfaatan air (*Depleted Fractions* = DF dan *Process Fractions* = PF) sistim irigasi Kalibawang, Yogyakarta.
3. Mengetahui nilai produktivitas air (*Water Productivity* = PW) sistim irigasi Kalibawang, Yogyakarta.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Daerah Irigasi (DI) Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta., mulai bulan Juni sampai dengan Agustus 2001 pada lahan yang mempunyai luas 2.657 ha.

Penelitian dilaksanakan sesuai dengan diagram alir langkah penelitian seperti pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen *Water Accounting*

Gross inflow berasal dari curah hujan yang tercatat pada stasiun Gembongan dan diasumsikan seragam di seluruh Daerah Irigasi dan air irigasi berasal dari *intake* kali Progo yang disalurkan melalui saluran induk Kalibawang. *Gross inflow* Daerah Irigasi Kalibawang terdiri dari 44,53232 JMK (juta meter kubik) (17 %) air yang berasal dari curah hujan dan 218,1752928 JMK (83%) berasal dari air irigasi (Tabel 1).

Proses deplesi, merupakan penggunaan air untuk kegiatan pertanian, dalam hal ini pertanian rakyat. Penggunaan air untuk proses deplesi di Daerah Irigasi Kalibawang sebesar 64,250963 JMK atau sebesar 24,46 % dari *gross inflow*.

Air yang terpakai sebagai komponen non proses deplesi masih cukup tinggi yaitu sebesar 28,77 % dari *gross inflow*, relatif lebih tinggi dibandingkan dengan proses deplesi. Tingginya komponen non proses deplesi antara lain dipengaruhi oleh efisiensi penyaluran, kehilangan air pada jaringan irigasi ini sebesar 26,24 % dari *gross inflow* sisanya non proses benefisial menggunakan 2,45 % air dari *gross inflow* dan 0,08 % air terevaporasi lahan bero.

Jumlah air yang keluar sistim D.I. Kalibawang sebesar 46,77 % dari *gross inflow*, terdiri dari 18,06 % *uncommitted outflow* berupa pengatusan (drainase) dan 28,71 % *committed outflow* untuk D.I. Papah, D.I. Pengasih dan D.I. Pekik Jamal.

Penggunaan air untuk memenuhi kebutuhan air tanaman (PD) adalah 24,46%. Penggunaan air ini tergolong rendah, yaitu kurang dari 60%. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua air hujan dan air irigasi digunakan untuk pertanian (Bastiaanssen dkk, 2001)

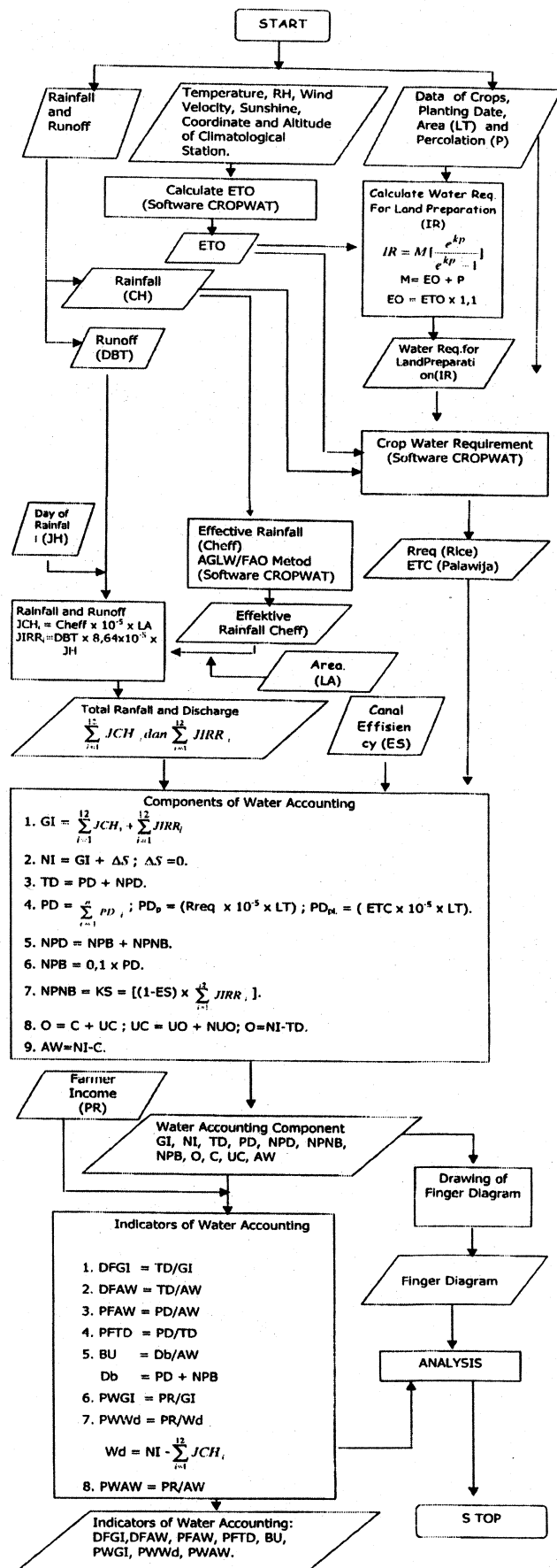


Figure 1. Flow Chart of the Research Step
Note : Legend of the Flow Chart is Available at Appendix

Table 1. Components of Water Accounting at Kalibawang Irrigation Area during the Growing Period of 1999/2000 in JMK (Million of Cubic Meters).

Components of Water Accounting Kalibawang Irrigation Area (2657 Ha) Growing Period 1999/2000			
No.	Component	Total (JMK)	Detail (JMK)
1.	Gross Inflow (GI)	262.7066128	
2.	Rainfall		44.53132
3.	Irrigation		218.1752928
4.	Change of Water Storer	0	
5.	Net Inflow (NI)	262.7066128	
6.	Total Depletion (TD)	139.8230768	
7.	Depletion Process(PD)	64.250963	
8.	RiceMT I (2577 Ha)		28.63047
9.	Rice MT II (2577 Ha)		27.49659
10.	Soybean (2182 Ha)		6.004864
11.	Corn (282 Ha)		0.880404
12.	Other Beans (28 Ha)		0.092176
13.	Vegetables (395,3 Ha)		0.071154
14.	Sugarcane (77 Ha)		1.075305
15.	Non Proses Depleksi (NPD)	75.57211382	
16.	Non Process, Non Beneficial (NPNB)	69.14701752	
17.	No Pant (75 Ha)		0.203625
18.	Water Losses at Primer Canal		10.90876464
19.	Water Losses at Secondary Canal		20.72665282
20.	Water Losses at Tertiary Canal		37.30797507
21.	Non Proses, Benefisial (NPB)	6.4250963	
22.	Outflow (O)	122.883536	
23.	Committed (C)	75.4279344	
24.	B. For Kemukus		75.4279344
25.	Uncommitted (UCO)	47.45560158	
26.	Drainage (NUO)		47.45560158
27.	Available Water (AW)	187.2786784	

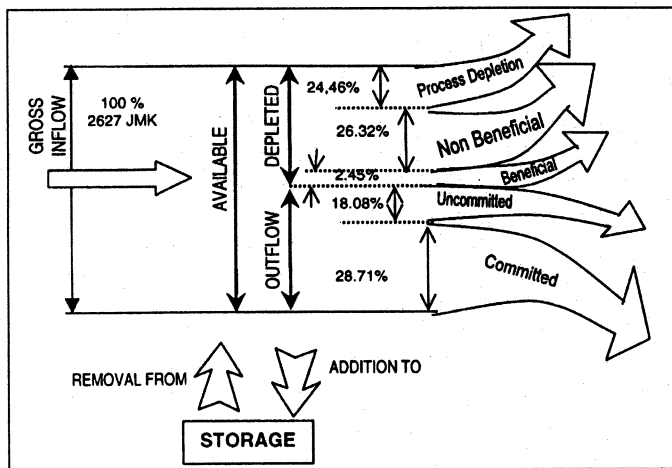


Figure 1. Finger Diagram of Water Accounting at Kalibawang Irrigation Area during the Growing Period 1999/2000.

Perbaikan kinerja sistim irigasi pada waktu yang akan datang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan jaringan dalam penyediaan air, meningkatkan kemampuan manajemen dalam pengaturan dan pendistribusian air irigasi serta meningkatkan kemampuan petani dalam pemanfaatan air sehingga meningkatkan penggunaan air untuk kegiatan pertanian dan non pertanian yang lebih bermanfaat (PD dan NPB) dan mengurangi jumlah air yang terbuang sebagai eksek dari pemanfaatan (mengurangi UCO).

Indikator Water Accounting

Indikator *depleted fractions of gross inflow* (DFGI) mengindikasikan penggunaan *gross inflow* untuk berbagai keperluan dalam suatu Daerah Irigasi. Nilai DFGI di D.I. Kalibawang adalah sebesar 0,5322; ini mengindikasikan 53,22 % *gross inflow* digunakan untuk berbagai keperluan. Indikator *water accounting* sistim irigasi Kalibawang periode tanam 1999/2000 disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Indicators of Water Accounting at Kalibawang Irrigation Area During the Growing Period 1999/2000

No	Indicators	Value
1.	DFGI	0,5322
2.	DFAW	0,7466
3.	PFAW	0,3431
4.	PFTD	0,4595
5.	BU	0,3774
6.	PWGI	63,7430
7.	PWWD	76,7535
8.	PWAW	89,4160

Indikator *depleted fractions of available water* (DFAW) menunjukkan persentase air tersedia yang dimanfaatkan dalam suatu Daerah Irigasi. Nilai indikator DFAW sistim irigasi Kalibawang pada periode tanam 1999/2000 adalah sebesar 0,7466.

Untuk mengetahui berapa bagian air yang dimanfaatkan untuk proses depleksi, digunakan indikator *process fraction of depleted water* (PFTD). Nilai indikator PFTD pada sistim irigasi Kalibawang berkisar antara 0,4595. Hal ini mengindikasikan bahwa pada Daerah Irigasi Kalibawang pemanfaatan air untuk proses depleksi dari total air yang didepleksikan sebesar 45,95 %.

Indikator *beneficial utilization of available water* (BU) menunjukkan jumlah air tersedia (AW) didepleksikan secara bermanfaat baik oleh proses maupun non proses. Indikator ini juga merupakan indikator yang tepat digunakan untuk menilai efisiensi pengelolaan air (Molden dkk, 2001).

Nilai Indikator BU pada sistim irigasi Kalibawang tergolong rendah, yaitu sebesar 0,3774. Hal ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan air tersedia (AW) untuk depleksi yang bermanfaat (DB) baik oleh proses dan non proses berkisar antara 37,74 %.

Produktivitas air (*water productivity*) dapat didefinisikan sebagai rasio produksi pangan (*amount of food*) per volume air yang digunakan (Guerra dkk, 1998). Produktivitas air dapat dinyatakan dalam pengertian fisik, ekonomi dan sosial (Molden, dkk 2001).

Indikator *productivity of gross inflow* (PWGI) mengindikasikan berapa nilai produksi dengan pemanfaatan *gross inflow*. Nilai indikator PWGI pada sistim irigasi Kalibawang adalah sebesar Rp 63,74/ m³.

Indikator *productivity of delivered water supply* (PWWd) mengindikasikan nilai produksi per volume air irigasi. Nilai indikator PWWd sistim irigasi Kalibawang adalah sebesar Rp.76,75/m³.sampai

Indikator *productivity of available water* (PWA) mengindikasikan produktivitas pervolume air tersedia. Nilai indikator PWA sistim irigasi Kalibawang adalah sebesar Rp 89,4/ m³.

Perbaikan pengelolaan air irigasi pada sistim irigasi Kalibawang perlu dilakukan agar dicapai suatu pengelolaan yang mengacu pada strategi penghematan air (*water saving*) dan peningkatan produktivitas air (*water productivity*).

Mengacu pada komponen *water accounting* yaitu deplesi bermanfaat (*beneficial depletion*), *non benefisial* deplesi, *uncommitted outflow* dan *committed water*, maka strategi penghematan air (*water saving*) meliputi (Molden dkk, 2001) :

1. Mengurangi komponen deplesi yang tidak bermanfaat
2. Mengurangi *uncommitted outflow* melalui perbaikan manajemen pengelolaan air dan manajemen fasilitas irigasi.

Volume air yang dihemat dapat digunakan untuk kepentingan lain yang memiliki nilai manfaat lebih tinggi, seperti perluasan areal tanam jika persyaratan memungkinkan, untuk perlindungan lingkungan atau keperluan domestik lainnya, sehingga dapat meningkatkan produktivitas air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. *Gross inflow* sistim irigasi Kalibawang pada periode tanam 1999/2000 terdiri dari curah hujan sebesar 17 % dan air irigasi sebesar 83 %.
2. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan (total deplesi = TD) dalam sistim irigasi Kalibawang berkisar antara 53,22 % dari *gross inflow*.
3. Pemanfaatan air untuk pertanian (proses deplesi = PD) masih rendah yaitu sebesar 24,46 % .
4. Air yang keluar sistim irigasi Kalibawang (*Outflow*) adalah sebesar 25,15 % dari *gross inflow*.
5. Efisiensi sistim irigasi Kalibawang (BU) adalah 37,74%.
6. Produktivitas air *gross inflow* (PWGI) adalah Rp 63,74/m³.
7. Produktivitas air irigasi (PWWd) adalah Rp 76,75/m³.
8. Produktivitas air tersedia (PWA) adalah Rp 89,41/m³.

DAFTAR PUSTAKA

Bastiaassen, W.G.M, R.A.L. Brito, M.G. Bos, R.A. Souza, E.B. Cavalcanti, M.M. Bakker. 2001. *Low Cost Satellite data for Monthly Irrigation Performance Monitoring : Benchmarks from Nilo Coelho, Brazil*. Irrigation and Drainage Systems 15:53-79. 2001.

Carruthers, Ian, Mark W. Rosegrant dan David Secler. 1997. *Irrigation and food security in the 21st century*. Irrigation and Drainage System 11: 83-101.

Djunaedi, Achmad. 2000. Indikator-Indikator Lingkungan Perkotaan : Belajar dari Pengalaman Negara-Negara Lain. *Manusia dan Lingkungan* Vol VII. No. 1 April 2000 hal 3-14.

Guerra, L.C., S.I. Bhuiyan, T.P. Toung dan R. Barker. 1998. *Producing More Rice With Less Water*. SWIM Paper No.5, International Water Management Institute, Colombo, Srilanka.

Helmi, Ifdal, Erigas Ekasaputra, Osmet, Sugiyanto. 2000. *Studi Penggunaan dan Pengelolaan Air Di Sub-DAS BT. Ombilin, Sumatera Barat*. Makalah pada Seminar Pembangunan dan Pengelolaan Air di Sungai Batang Ombilin, Sumatera Barat. Padang 19 Agustus 2000.

Molden, David. 1997. *Accounting For water Use And Productivity*. SWIM Paper 1. IMMI. Colombo – Srilanka.

Molden, D., R. Sakthivadival, H. Zaigham. 2001. *Basin Level Used and Productivity of Water: Examples from South Asia*. International Water Management Institute No. 49 Colombo, Srilanka.

Purcell, Randall. 2000. *A Call for Collaboration – Research Project on Modern Water Control and Management Practices- Evaluating the Impact on Irrigation Performance*. World Bank-IPTRID, Washington DC, 20433 USA.

Trismiaty. 2000. *Optimasi Distribusi Air Irigasi di Daerah Irigasi Kalibawang Kulon Progo*. Tesis S-2 Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian. Program Pasca Sarjana UGM Yogyakarta (tidak dipublikasikan).

Vermillion, Douglas L. 1997. *Management Devolution and The Sustainability of Irrigation : Result of Comprehensive Versus Partial Strategies*. http://www.fao.org/waicent/faoinfo/susdev/rodirect/R_ofo0016.htm

LAMPIRAN : NOTASI

ΔS	= perubahan simpanan
AW	= available water
BU	= beneficial utilization of available water
C	= committed outflow
CH	= curah hujan
Cheff	= curah hujan efektif
Chttotal	= curah hujan total
DI	= daerah irigasi
Db	= deplesi bermanfaat
DBT	= debit saluran induk
DFAW	= depleted fractions of available water
DFGI	= depleted fractions of gross inflow
Eo	= evaporasi
Es	= Efisiensi saluran
ETc	= evaporasi aktual
Eto	= evaporasi potensial
GI	= gross inflow
IR	= kebutuhan untuk penyiapan lahan
JCH	= jumlah curah hujan
JH	= jumlah hari hujan dalam satu bulan
JIRR	= jumlah air irigasi

JMK = juta meter kubik
 JRp = juta rupiah
 kp = koefisien kebutuhan air penyiapan lahan
 Kc = koefisien tanaman
 KS = kehilangan air di saluran
 LA = luas areal daerah irigasi
 LT = luas tanam
 M = kebutuhan air untuk mengganti evaporasi dan perkolasi
 MT = musim tanam
 NI = *net inflow*
 NPB = *non process beneficial depletion*
 NPD = *non process depletion*
 NPNB = *non process non beneficial depletion*
 NUO = *non utizable, uncommitted outflow*
 O = *outflow*
 P = perkolasi

PD = proses deplesi
 PDp = proses deplesi tanaman padi
 PDpl = proses deplesi tanaman palawija
 PF = *process fraction*
 PFAW = *process fraction of available water*
 PFTD = *process fractions of total depletion*
 PR = produktivitas air
 PRAW = *productivity of available water*
 PWGI = *productivity of gross inflow*
 PWWd = *productivity of delivered water supply*
 RH = kelembaban udara
 Rreq = kebutuhan air tanaman padi
 T = waktu untuk penyiapan lahan
 TD = total deplesi
 UO = *utilizable uncommitted outflow*
 Wd = *water deliveries*