

Tata cara perhitungan kebutuhan air irigasi untuk tanaman pangan

1. Ruang lingkup

- 1.1 Petunjuk teknis ini dimaksudkan sebagai acuan dan pegangan dalam menghitung neraca air dan kebutuhan air irigasi tanpa atau dengan rotasi teknis untuk tanaman padi di sawah.
- 1.2 Petunjuk teknis ini bertujuan untuk menentukan jumlah pemberian air irigasi yang layak untuk tanaman padi dari bangunan utama.
- 1.3 Tatacara ini membahas pengertian, persyaratan, ketentuan, cara perhitungan serta laporan.
- 1.4 Tanaman pangan (padi dan palawija).

2. Acuan

- SNI 03 – 2414 – 1991 Metode Pengukuran Debit Sungai dan Saluran Terbuka

3. Istilah dan definisi

3.1

penyiapan lahan

penyiapan lahan adalah kegiatan pengolahan tanah di sawah dimulai dengan penggenangan sampai siap untuk ditanami

3.2

penggunaan konsumtif

penggunaan konsumtif adalah jumlah air yang dipakai oleh tanaman (transpirasi), pertumbuhan tanaman dan evaporasi dari permukaan tanah dan air

3.3

evaporasi

evaporasi adalah penguapan pada permukaan air dan tanah

3.4

rembesan

rembesan adalah jumlah air yang hilang ke bawah dan ke samping pada petak sawah dan saluran

3.5

penggantian lapisan air

penggantian lapisan air adalah jumlah air yang diberikan kembali sebagai pengganti konsumtif dan kehilangan air di petak sawah

3.6

curah hujan efektif

curah hujan efektif adalah sebagian dari curah hujan yang dapat dimanfaatkan untuk pertanian tanaman padi

3.7

kebutuhan air neto di sawah

kebutuhan air neto di sawah adalah jumlah air yang diperlukan untuk penyiapan lahan, evapotranspirasi aktual, perkolasi, rembesan, penggantian lapisan air dikurangi hujan efektif

3.8

evapotranspirasi

evapotranspirasi adalah uap air yang hilang akibat evaporasi dan transpirasi

3.9

transpirasi

transpirasi adalah jumlah air yang diuapkan melalui stomato tanaman

3.10

koefisien tanaman

koefisien tanaman adalah perbandingan kebutuhan air aktual dengan suatu nilai tertentu yang besarnya tergantung dari umur pertumbuhan tanaman pangan (padi dan palawija terkait)

3.11

jaringan irigasi teknis

jaringan irigasi teknis adalah jaringan di mana air yang dimasukkan ke saluran-saluran dapat diukur dan diatur dan terpisah dengan jaringan pembuang

3.12

panci "A"

panci "A" adalah salah satu diantara alat ukur penguapan (evaporasi) sesuai spesifikasi kelas A dari World Meteorological Organization (WMO).

3.13

evapotranspirasi potensial

evapotranspirasi potensial adalah evapotranspirasi maximum dari suatu permukaan yang tertutup tanaman acuan (rumput) dan tidak kekurangan air

3.14

perkolasi

perkolasi adalah jumlah air yang hilang atau air yang merembes ke bawah tanah

3.15

bangunan utama

bangunan utama adalah bangunan pengambilan air dari sumbernya umumnya sungai atau waduk yang dilengkapi dengan pintu dan alat ukur debit

3.16

peta jaringan irigasi

peta jaringan irigasi adalah gambar denah saluran irigasi dari bendung sampai ke saluran dan petak-petak tersier, yang dilengkapi dengan lokasi letak bangunan bagi atau bangunan pelengkap

3.17

air irigasi yang layak

air irigasi yang layak adalah pemberian air bagi tanaman sesuai jumlah yang diperlukan dan tepat waktu

3.18

transplantasi

transplantasi adalah pemindahan bibit dari persemaian ke sawah setelah persiapan pengolahan lahan selesai

3.19

pola tanam

pola tanam adalah pengaturan jadwal tanam dan jenis tanaman selama satu tahun tanam yang dilaksanakan pada suatu daerah irigasi oleh kelompok tani/masyarakat sesuai yang direncanakan dan kondisi alam

3.20

tabela

tabela adalah tanam benih langsung

3.21

tot

tot adalah penanaman dengan tanpa olah tanah

3.22

neraca air

neraca air adalah perimbangan antara air yang dibutuhkan tanaman berikut kehilangan air di saluran dari petak sawah dengan ketersediaan debit andal air sungai dan hujan efektif

3.23

sistem golongan

sistem golongan adalah cara penanaman padi secara bergilir dan teratur untuk mengurangi kebutuhan puncak

4 Persyaratan

4.1 Data

Data yang diperlukan untuk menghitung kebutuhan air irigasi tanaman padi di jaringan irigasi teknis adalah :

- 1) skema jaringan irigasi;
- 2) luas daerah irigasi;
- 3) data klimatologi yang terdiri dari : curah hujan, temperatur udara, penguapan panci "A", penyinaran matahari, kelembaban udara, kecepatan angin;
- 4) data debit;
- 5) tekstur tanah;
- 6) perkolasi;
- 7) jenis tanaman dan varietasnya;
- 8) alternatif pola tanam.

4.2 Persyaratan pemakaian sistem golongan

- 1) jenis sumber air yang menggunakan sistem ini berasal dari : sungai / waduk;
- 2) pola tanam yang dilakukan : padi, padi, palawija.

4.3 Petugas dan penanggung-jawab

Nama, tanda tangan petugas dan penanggung-jawab, serta tanggal pelaksanaan perhitungan harus dicantumkan dalam formulir perhitungan dengan jelas.

5 Ketentuan-ketentuan

5.1 Data

Data yang digunakan dalam perhitungan harus memenuhi ketentuan :

- 1) debit dan curah hujan, minimum 10 tahun terakhir;
- 2) penggantian lapisan air diambil 50 mm, dilakukan setelah pemupukan dengan tebal 3,3 mm/hari selama 2 bulan, dibagi dalam 2 minggu dengan ketebalan 2,2 mm/hari bulan pertama dan 1,1 mm/hari untuk bulan kedua sesudah tanam;
- 3) perkolasi :
 - (1) tergantung dari kondisi tekstur tanah sawah, yaitu :
 - a) untuk tanah bertekstur halus gunakan perkolasi 1 – 2 mm/hari;
 - b) untuk tanah bertekstur sedang gunakan perkolasi 3 – 4 mm/hari;
 - c) untuk tanah bertekstur kasar gunakan perkolasi 5 mm/hari;
 - (2) pada sawah yang baru dicetak pemberian air irigasi perkolasinya sekitar 10 mm/hari yang berlangsung selama lebih kurang 5 tahun tekstur tanah sawah;
- 4) koefisien tanaman padi (K_c) untuk perhitungan diambil dari Tabel-1, Tabel-2 dan Tabel-3 pada lampiran.
- 5) periode langkah perhitungan 15 hari, 10 hari atau 7 hari;
- 6) jumlah golongan dalam suatu jaringan irigasi dibatasi paling banyak 5 golongan.

5.2 Rumus-rumus perhitungan

Rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan adalah :

- 1) kebutuhan air untuk penyiapan lahan, dihitung dengan rumus :

$$IR = M * \frac{e^k}{e^k - 1} \dots\dots\dots (1)$$

dengan :

IR = Kebutuhan air irigasi untuk penyiapan lahan (mm/hari)

M = Kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan;

k = MT/S (konstanta)

e = Bilangan eksponensial

$$M = E_0 + P \dots\dots\dots (2)$$

dengan :

E_0 = Evaporasi air terbuka yang diambil $1,1 * ET_0$ selama penyiapan lahan (mm/hari)

P = Perkolasi (mm/hari)

$$k = M * T / s \dots\dots\dots (3)$$

dengan :

T = Jangka waktu penyiapan lahan, dalam hari berkisar antara 30 – 45 hari;
 S = Kebutuhan air untuk penjemuran di tambah dengan lapisan air 250 mm yaitu 200 mm + 50 mm untuk sawah yang dibiarkan bera selama jangka waktu 2,5 bulan kalau sawah diberakan lebih dari 2,5 bulan maka lapisan air yang diperlukan untuk penyiapan lahan diambil 300 mm termasuk yang 50 mm untuk penggenangan setelah tranplantasi.

2) Evapotranspirasi potensial, dihitung dengan rumus empiris, tergantung dari data iklim yang tersedia, yaitu :

- (1) Metode modifikasi Penman;
- (2) Metode panci "A";
- (3) Metode Blaney Criddle;
- (4) Metode Thornthwaite;
- (5) Metode radiasi (energy balance);
- (6) Metode lain yang dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya.

Data lengkap, evapotranspirasi dihitung dengan metode modifikasi Penman, Data kurang lengkap, evapotranspirasi dihitung dengan metode panci "A" atau dengan metode empiris lainnya, sesuai standar atau pedoman lain yang berlaku, Data tidak ada, gunakan data dari pos yang terdekat dengan daerah irigasi yang akan dihitung.

3) Hujan efektif, dihitung dengan rumus :

$$R_e = 0,7 \frac{1}{15} R_{80} \dots\dots\dots (4)$$

dengan :

R_e = curah hujan efektif (mm/hari)
 0,7 = angka koefisien
 R_{80} = curah hujan rata-rata dengan kemungkinan tak terpenuhi 20 % untuk tanaman padi, 50 % untuk palawija

4) Penggunaan konsumtif, dihitung dengan rumus :

$$ET_c = K_c * ET_0 + WLR \dots\dots\dots (5)$$

dengan :

ET_c = evapotranspirasi tanaman aktual (mm/hari)
 ET_0 = evapotranspirasi tanaman acuan (mm/hari)
 K_c = koefisien tanaman
 WLR = tebal penggantian lapisan air di sawah

5) Kebutuhan air di sawah, dihitung dengan rumus :

$$NFR = ET_c + P - R_e + WLR \dots\dots\dots (6)$$

dengan :

NFR = kebutuhan air netto di sawah (mm/hari)
 ET_c = evapotranspirasi tanaman aktual (mm/hari)
 P = perkolasi (mm/hari)
 R_e = hujan efektif (mm/hari)

- 6) Kebutuhan air di saluran tersier, dihitung dengan rumus :

$$THR = \frac{NFR}{E_1} \dots\dots\dots (7)$$

dengan :

THR = kebutuhan air di saluran tersier dalam lt/dt/ha

E_1 = efisiensi saluran tersier

NFR = kebutuhan netto air di sawah dalam lt/dt/ha

- 7) Kebutuhan air pada pintu pengambilan, dihitung dengan rumus :

$$DR = \frac{NFR}{E_1 \cdot E_2} \dots\dots\dots (8)$$

keterangan :

DR = pengambilan di pintu saluran primer dalam lt/dt/ha

E_2 = efisiensi saluran sekunder dan primer

- 8) efisiensi irigasi untuk tanaman sawah adalah seperti tercantum pada Tabel-4 pada lampiran.

6 Cara Perhitungan

Cara perhitungan neraca air dan kebutuhan air irigasi tanpa sistem golongan untuk tanaman padi pada bangunan utama adalah sebagai berikut :

6.1 Buat skema jaringan irigasi seperti terlihat pada gambar Lampiran A.1.

6.2 Hitung neraca air untuk mendapatkan luas sawah yang dapat diairi, dengan menggunakan perhitungan seperti tercantum pada Lampiran B I, serta ikuti langkah-langkah berikut ini :

- 1) tentukan tahapan (periode) pemberian air yang akan dipakai yaitu 15 hari (1/2 bulanan), masukkan ke kolom 1;
- 2) hitung evapotranspirasi potensial (ET_0) harian dengan salah satu metode pada butir 5.2 2), masukkan ke kolom 2;
- 3) pilih besarnya perkolasi harian sesuai kondisi tekstur tanah sawah, yaitu seperti tertera pada butir 5.1 3), masukkan ke kolom 3;
- 4) hitung hujan efektif dengan menggunakan rumus (4), masukan ke kolom 4;
- 5) pilih tebal air untuk penitipan lahan sesuai dengan ketentuan pada butir 5.2 (1) yaitu harga $S = 250$ mm atau $S = 300$ mm, masukan ke kolom 5;
- 6) tentukan banyaknya penggantian lapisan air sesuai pada butir 5.1 (2), masukan ke kolom 5;
- 7) pilih besarnya harga K_c sesuai dengan jenis varietas padi yang ditanam seperti tertera pada Tabel-1 butir 5.1 4), masukan ke kolom 7;
- 8) hitung kebutuhan air konsumtif (ET_c) dengan menggunakan rumus (5) pada butir 5.2 4), masukan ke kolom 8;
- 9) hitung kebutuhan air *netto* (NFR) dalam mm/hari dengan menggunakan rumus (6) pada butir 5.2 5), masukan ke kolom 9;
- 10) hitung kebutuhan air *netto* (NFR) dari unit mm/hari dari kolom 9 menjadi lt/det/ha dengan membagi 8,64 dan masukan ke kolom 10;
- 11) hitung kebutuhan air dari saluran tersier (THR) dengan menggunakan rumus (7) pada butir 5.2 6), masukan ke kolom 11;
- 12) hitung kebutuhan air dari saluran primer (DR) dengan menggunakan rumus (8) pada butir 5.2 7), masukan ke kolom 12;

- 13) hitung debit yang tersedia dalam $m^3/detik$ didapat dari perhitungan ketersediaan air di sungai sesuai standar atau pedoman lain yang ada, masukan ke kolom 13;
- 14) hitung luas sawah atau daerah irigasi yang dapat diairi dengan membagi hasil perhitungan pada kolom 13 dengan hasil perhitungan pada kolom 12 dan kalikan dengan 1000, masukkan ke kolom 14;
- 15) hitung luas irigasi maksimum musim hujan dan kemarau yang hasilnya terdapat 2 baris terakhir dari lampiran perhitungan neraca air yang bertanda **).

6.3 Jika luas sawah yang akan diairi telah diketahui lakukan perhitungan kebutuhan air irigasi tanpa sistem golongan untuk tanaman padi dan ikuti langkah-langkah perhitungan seperti lampiran B II :

- 1) perhitungan dimulai dari kolom (1) sampai kolom 12 sama dengan perhitungan "neraca air" pada lampiran B I;
- 2) masukan hasil perhitungan luas sawah maksimum yang dapat diairi untuk masing-masing musim tanam yaitu: 121 ha dan 64 ha, ke kolom (13);
- 3) hitung besarnya kebutuhan air dalam m^3/det pada bangunan utama dengan mengalikan hasil kolom (12) dengan hasil kolom (13) dibagi 1000 dan masukan pada kolom (14);
- 4) dari hasil perhitungan kolom (14) dapat diketahui kebutuhan air maksimum dengan mengambil harga tertinggi dan dicantumkan pada baris terakhir perhitungan atau dengan tanda ***).

6.4 Perhitungan kebutuhan air irigasi dengan sistem golongan :

- 1) tentukan jumlah golongan seperti pada gambar skema jaringan irigasi pada lampiran A II;
- 2) tentukan periode giliran dari golongan I, II dan III, dengan perbedaan waktu 2 mingguan;
- 3) tentukan luas masing-masing golongan dalam hal ini sesuai dengan skema irigasi yaitu golongan I pada musim rendeng 300 ha, pada musim gadu 177 ha ($300/100 * 590$ ha), golongan II 400 ha pada musim rendeng dan 236 ha pada musim gadu ($40/100 * 590$ ha), golongan III 300 ha pada musim rendeng dan 177 ha pada musim gadu;
- 4) hitung besarnya kebutuhan air netto di petak sawah untuk golongan I, II, dan III sama seperti lampiran B III, dengan periode pemberian air untuk pengolahan lahan dengan beda dua mingguan yang hasilnya dapat dilihat pada lampiran B II, B III, B IV;
- 5) hitung kebutuhan air seluruh skema irigasi dengan menjumlahkan kebutuhan air netto dipetak sawah dari tiga golongan, besarnya kebutuhan air pada bangunan utama dengan membagi efisiensi saluran 0,65 terlihat seperti lampiran B V;
- 6) besarnya kebutuhan puncak air dapat dilihat pada lampiran B V yaitu harga tertinggi (sebesar $1,43 m^3/det$).

7 Pelaporan

Hasil perhitungan dibuat dalam satu buku yang memuat:

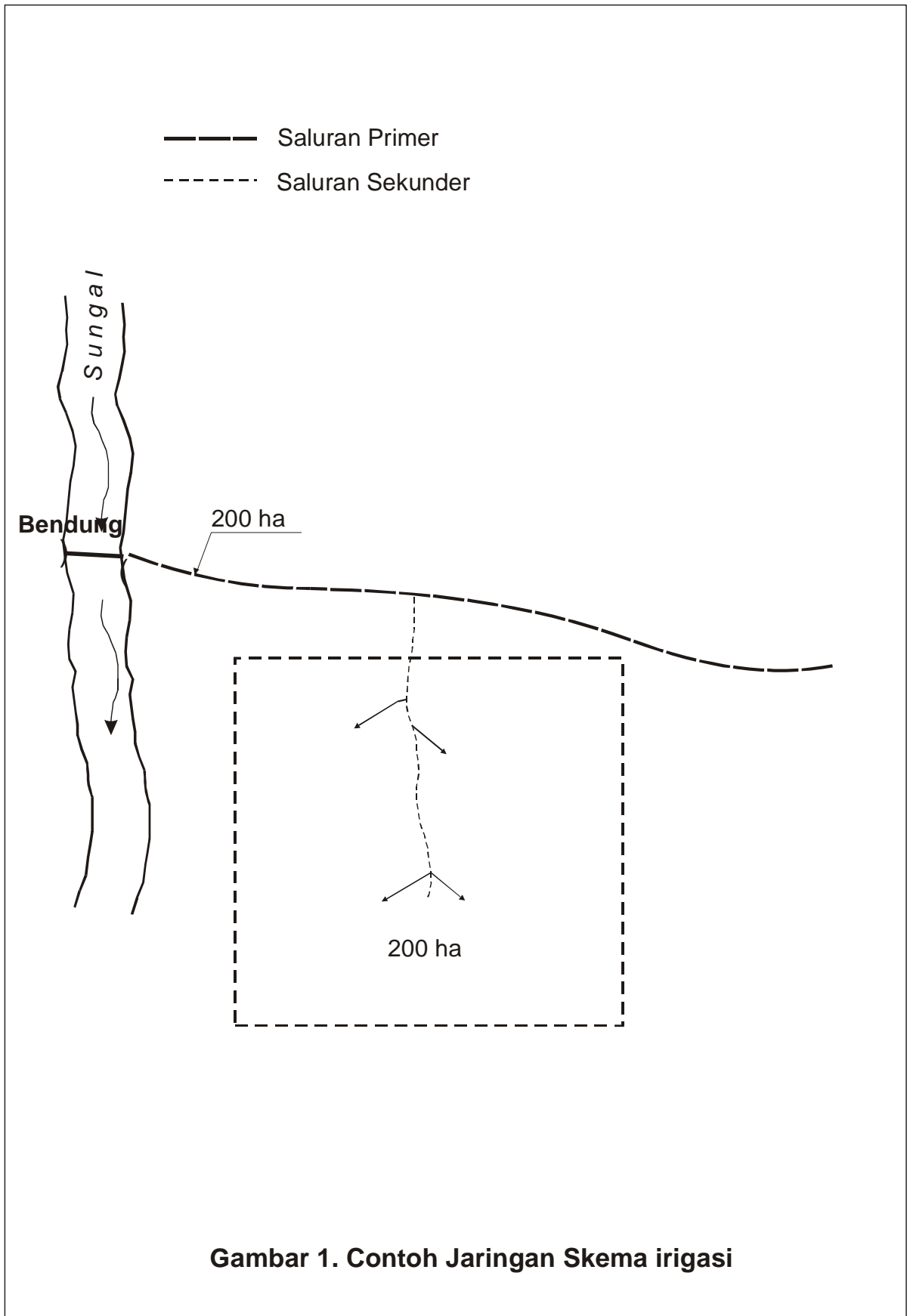
- 1) uraian umum dan gambar skema dari jaringan irigasi yang akan dihitung;
- 2) peta lokasi pos hujan, pos klimatologi;
- 3) hasil analisa perhitungan;

- 4) nama petugas dan penanggung-jawab yang disertai tanda tangan dan tanggal.

8 Bibliografi

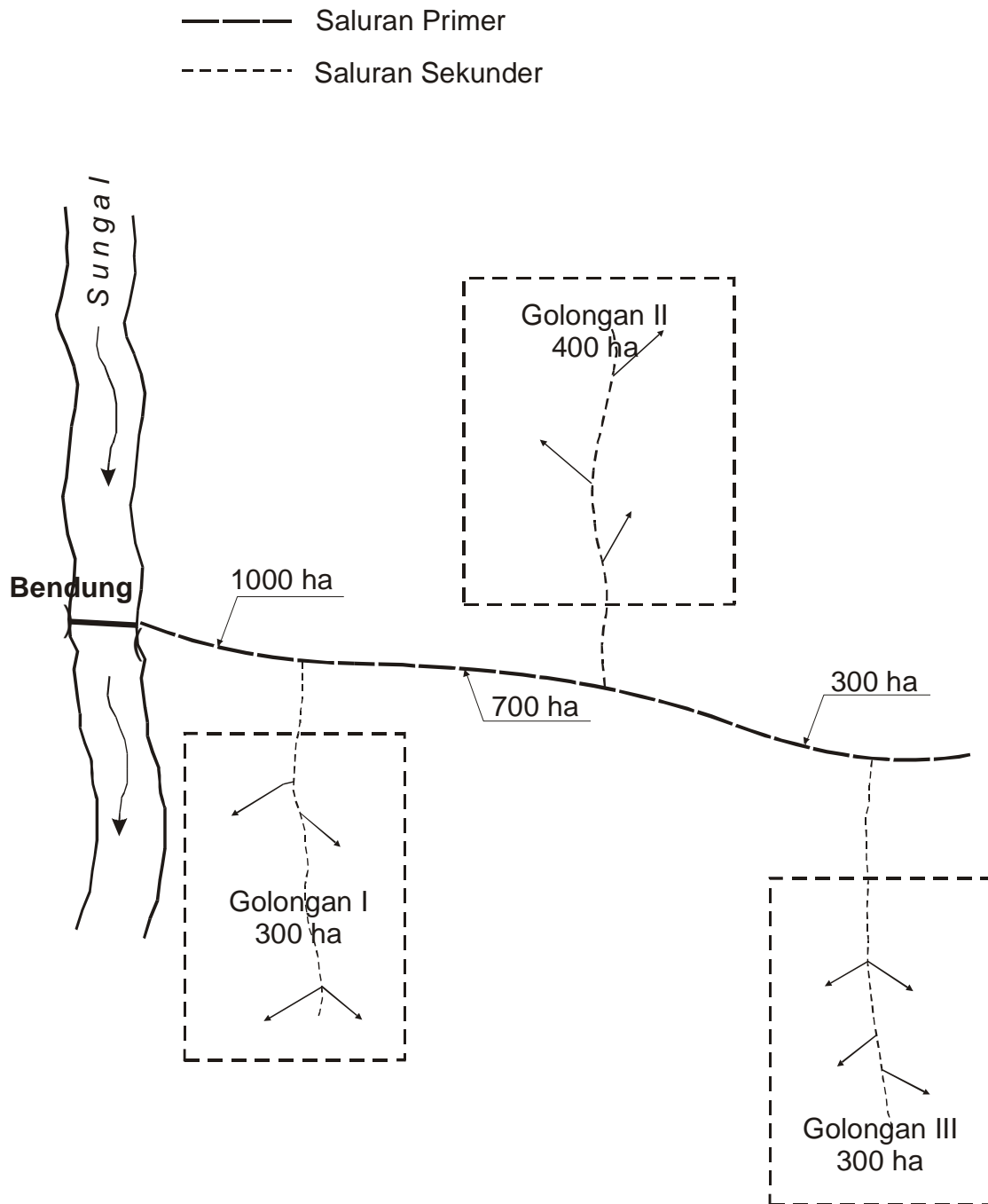
- 8.1 1992, Metode Perhitungan Ketersediaan Debit Andal Air Sungai Dengan Analisa Lengkung Kekekrapan, Departemen Pekerjaan Umum
- 8.2 SK SNI M – 39 – 1993 – 03 : Metode Perhitungan Debit Andalan Air Sungai dengan Analisis Lengkung Terapan
- 8.3 KP 01: Standar Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan: Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi

LAMPIRAN A.1



Gambar 1. Contoh Jaringan Skema irigasi

LAMPIRAN A.2



Gambar 2. Contoh Jaringan Skema irigasi untuk sistem golongan

Tabel 1. Contoh Koefisien Tanaman Padi (K_c)

BULAN (umur)	VARIETAS BIASA (umur panjang)	VARIETAS UNGGUL (umur pendek)
0,5	1,20	1,20
1,5	1,32	1,33
2,0	1,40	1,30
2,5	1,35	1,30
3,0	1,24	0,00
3,5	1,12	0,00
4,0	0,00	—

Tabel 2. Koefisien untuk Tanaman Diterapkan dengan Metode Perhitungan Evapotranspirasi FAO

Tanaman	Jangka Tumbuh/ Hari	$\frac{1}{2}$ bulan No,	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kedelai	85		0,5	0,75	1,0	1,0	0,82	0,45*							
Jagung	80		0,5	0,59	0,96	1,05	1,02	0,95*							
Kacang Tanah	130		0,5	0,51	0,66	0,85	0,95	0,95	0,95	0,55	0,55*				
Bawang	70		0,5	0,51	0,69	0,90	0,95*								
Buncis	75		0,5	0,64	0,89	0,95	0,88								
Kapas	195		0,5	0,5	0,58	0,75	0,91	1,04	1,05	1,05	1,05	0,78	0,65	0,65	0,65

* untuk sisanya kurang dari $\frac{1}{2}$ bulan

Catatan : 1. Diambil dari FAO *Guidline for Crop Water Requirements* (Ref, FAO 1977);
2. Untuk diterapkan dengan metode ET Prosida, kalikan harga-harga koefisien tanaman itu dengan 1,15

Tabel 3. Koefisien Tanaman Tebu yang Cocok untuk Diterapkan dengan Rumus Evapotranspirasi FAO

UMUR TANAMAN		TAHAP PERTUMBUHAN	RH _{min} < 70%		RH _{min} < 20%	
12 BULAN	24 BULAN		Angin kecil - sedang	Angin kencang	Angin kecil - sedang	Angin kencang
0 – 1	0 – 2,5	saat tanaman sampai 0,25 rimbun *)	0,55	0,60	0,40	0,45
1 – 2	2,5 – 3,5	0,25 – 0,5 rimbun	0,80	0,85	0,75	0,80
2 – 2,5	3,5 – 4,5	0,5 – 0,75 rimbun	0,90	0,95	0,95	1,00
2,5 – 4	4,5 – 6	0,75 sampai rimbun	1,00	1,10	1,10	1,20
4 – 10	6 – 17	penggunaan air puncak	1,05	1,15	1,25	1,30
10 – 11	17 – 22	awal berbunga	0,80	0,85	0,95	1,05
11 – 12	22 – 24	menjadi masak	0,60	0,65	0,70	0,75

- Catatan : 1. Sumber : Ref, (FAO, 1977);
 2. Untuk diterapkan dengan metode ET Prosida, kalikan masing-masing harga koefisien dengan 1,15
 *) rimbun = *full canopy*, maksudnya pada saat tanaman telah mencapai tahap berdaun rimbun. sehingga bila dilihat dari atas tanah disela-selanya tidak tampak

Tabel 4. Contoh Efisiensi Irigasi

Jenis	Efisiensi Awal	Efisiensi Peningkatan yang dapat dicapai
Jaringan irigasi utama	0,75	0,80
Petak tersier (E ₁)	0,65	0,75
Keseluruhan	0,50	0,60

LAMPIRAN B.1
CONTOH PERHITUNGAN NERACA AIR IRIGASI UNTUK KESELURUHAN AREAL

Luas : 1000 ha 590 ha gadu
Pola tanam : Padi rendeng – padi gadu
Masa pengolahan tanah (hr) : (30 atau 45) ---- 30 hari

TANAMAN PADI

Periode	ET ₀ (mm/hr)	P (mm/hr)	Re (mm)	IR (mm)	WLR (mm/hr)	K _c	Etc (mm/hr)	NFR (mm/hr)	NFR (l/dt/ha)	THR (l/dt/ha) eff=0,8	DR (l/dt/ha) eff=0,65	Air yang tersedia	Luas daerah irigasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Okt 1	4,9	1,0	6	250			11,9 *	11,5	1,33	1,67	2,05	2,060	1003
2	4,9	1,0	6	250			11,9 *	11,5	1,33	1,67	2,05	2,060	1003
Nov 1	4,6	1,0	23		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	1,04	1,28	2,500	1954
2	4,6	1,0	23		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	1,04	1,28	2,500	1954
Des 1	4,2	1,0	48		1,1	1,32	6,6	4,4	0,51	0,64	0,79	3,000	3791
2	4,2	1,0	48		1,1	1,40	7,0	4,8	0,55	0,69	0,85	3,000	3525
Jan 1	4,5	1,0	90			1,35	6,1	1,1	0,12	0,16	0,19	4,500	23509
2	4,5	1,0	90			1,24	5,6	0,6	0,07	0,08	0,10	4,500	43572
Feb 1	3,8	1,0	45			1,12	4,3	2,3	0,26	0,33	0,40	4,000	9957
2	3,8	1,0	45				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	4,000	Inf
Mar 1	4,2	1,5	51				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	3,500	Inf
2	4,2	1,5	51				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	3,400	Inf
Apr 1	3,8	1,5	23	250			11,5 *	10,0	1,15	1,44	1,77	2,700	1522
2	3,8	1,5	23	250			11,5 *	10,0	1,15	1,44	1,77	2,700	1522
Mei 1	3,3	1,5	8		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	1,03	1,27	2,000	1576
2	3,3	1,5	8		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	1,03	1,27	2,000	1576
Jun 1	3,6	1,5	6		1,1	1,32	5,9	7,0	0,80	1,01	1,24	1,500	1212
2	3,6	1,5	6		1,1	1,40	6,1	7,2	0,84	1,05	1,29	1,500	1164
Jul 1	3,7	1,5	0			1,35	5,0	6,5	0,75	0,94	1,16	0,750	648
2	3,7	1,5	0			1,24	4,6	6,1	0,70	0,88	1,08	0,750	692
Agu 1	4,6	1,5	0			1,12	5,2	6,7	0,77	0,96	1,18	0,700	591
2	4,6	1,5	0				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,700	Inf
Sep 1	4,4	1,5	0				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,300	Inf
2	4,4	1,5	0				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,300	Inf

Luas maksimum untuk musim hujan : 1003 ha **)

Luas maksimum untuk musim kemarau : 591 ha **)

ET₀ : Evaporasi tanaman
P : Perkolasi
Re : Hujan efektif
R : Air peyiapan lahan

Inf : Tidak terbatas (*Infinity*)
K_c : Koefisien tanaman
ET_c : Evaporasi tanaman aktual
NFR : Kebutuhan *netto* (bersih) air sawah

THR : Kebutuhan air di pintu saluran tersier
DR : kebutuhan air di pintu saluran primer

LAMPIRAN B VI
CONTOH PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI PER SETENGAH BULANAN

Luas : 1000 ha 590 ha gadu
Pola tanam : Padi rendeng – padi gadu
Masa pengolahan tanah (hr) : (30 atau 45) ---- 30 hari

TANAMAN PADI

Periode	ET ₀ (mm/hr)	P (mm/hr)	Re (mm)	IR (mm)	WLR (mm/hr)	Kc	Etc (mm/hr)	NFR (l/dt/ha)	NFR (m ³ /dt/ha)	KAT (l/dt/ha) eff=0,8	KAP (l/dt/ha) eff=0,65	Luas (ha)	Luas daerah irigasi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Okt 1	4,9	1,0	6	250			11,9 *	11,5	1,33	1,67	1,91	1000	1,91***
2	4,9	1,0	6	250			11,9 *	11,5	1,33	1,67	1,91	1000	1,91***
Nov 1	4,6	1,0	23		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	1,04	1,19	1000	1,19
2	4,6	1,0	23		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	1,04	1,19	1000	1,19
Des 1	4,2	1,0	48		1,1	1,32	6,6	4,4	0,51	0,64	0,73	1000	0,73
2	4,2	1,0	48		1,1	1,40	7,0	4,8	0,55	0,69	0,79	1000	0,79
Jan 1	4,5	1,0	90			1,35	6,1	1,1	0,12	0,16	0,18	1000	0,18
2	4,5	1,0	90			1,24	5,6	0,6	0,07	0,08	0,10	1000	0,10
Feb 1	3,8	1,0	45			1,12	4,3	2,3	0,26	0,33	0,37	1000	0,37
2	3,8	1,0	45				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	1000	0,00
Mar 1	4,2	1,5	51				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
2	4,2	1,5	51				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Apr 1	3,8	1,5	23	250			11,5 *	10,0	1,15	1,44	1,65	0	0,00
2	3,8	1,5	23	250			11,5 *	10,0	1,15	1,44	1,65	590	0,97
Mei 1	3,3	1,5	8		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	1,03	1,18	590	0,70
2	3,3	1,5	8		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	1,03	1,18	590	0,70
Jun 1	3,6	1,5	6		1,1	1,32	5,9	7,0	0,80	1,01	1,15	590	0,68
2	3,6	1,5	6		1,1	1,40	6,1	7,2	0,84	1,05	1,20	590	0,71
Jul 1	3,7	1,5	0			1,35	5,0	6,5	0,75	0,94	1,07	590	0,63
2	3,7	1,5	0			1,24	4,6	6,1	0,70	0,88	1,01	590	0,59
Agu 1	4,6	1,5	0			1,12	5,2	6,7	0,77	0,96	1,10	590	0,65
2	4,6	1,5	0				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Sep 1	4,4	1,5	0				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0	0,00
2	4,4	1,5	0				0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0	0,00

Kebutuhan maksimum : 1,91 ***

ET₀ : Evaporasi tanaman
P : Perkolasi
Re : Hujan efektif
R : Air peyiapan lahan

Tt : Tidak terbatas (*Infinity*)
K_C : Koefisien tanaman
ET_C : Evaporasi tanaman aktual
NFR : Kebutuhan *netto* (bersih) air sawah

KAT : Kebutuhan air di pintu saluran tersier
KAP : kebutuhan air di pintu saluran primer

LAMPIRAN B VII

CONTOH PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DENGAN SISTEM GOLONGAN (Luas 300 ha)

Luas : 300 ha (Gol. I)
 Pola tanam : Padi rendeng – padi gadu
 Masa pengolahan tanah (hr) : (30 atau 45) ---- 30 hari

TANAMAN PADI

Periode	ET ₀ (mm/hr)	P (mm/hr)	Re (mm)	IR (mm)	WLR (mm/hr)	K _c	ET _c (mm/hr)	NFR (l/dt/ha)	NFR (m ³ /dt/ha)	Luas (ha)	Kebutuhan Air (m ³ /dt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(13)	(13)
Okt 1	4,9	1,0	6,0	250			11,9 *	11,5	1,33	300	0,40
2	4,9	1,0	6,0	250			11,9 *	11,5	1,33	300	0,40
Nop 1	4,6	1,0	23,0		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	300	0,25
2	4,6	1,0	23,0		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	300	0,25
Des 1	4,2	1,0	48,0		1,1	1,32	6,6	4,4	0,51	300	0,15
2	4,2	1,0	48,0		1,1	1,40	7,0	4,8	0,55	300	0,17
Jan 1	4,5	1,0	90,0			1,35	6,1	1,1	0,12	300	0,04
2	4,5	1,0	90,0			1,24	5,6	0,6	0,07	300	0,02
Feb 1	3,8	1,0	45,0			1,12	4,3	2,3	0,26	300	0,08
2	3,8	1,0	45,0				0,0	0,0	0,00	300	0,00
Mar 1	4,2	1,5	51,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
2	4,2	1,5	51,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
Apr 1	3,8	1,5	23,0	250			11,5 *	10,0	1,15	0	0,00
2	3,8	1,5	23,0	250			11,5 *	10,0	1,15	177	0,20
Mei 1	3,3	1,5	8,0		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	177	0,15
2	3,3	1,5	8,0		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	177	0,15
Jun 1	3,6	1,5	6,0		1,1	1,32	5,9	7,0	0,80	177	0,14
2	3,6	1,5	6,0		1,1	1,40	6,1	7,2	0,84	177	0,15
Jul 1	3,7	1,5	0,0			1,35	5,0	6,5	0,75	177	0,13
2	3,7	1,5	0,0			1,24	4,6	6,1	0,70	177	0,12
Agu 1	4,6	1,5	0,0			1,12	5,2	6,7	0,77	177	0,14
2	4,6	1,5	0,0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sep 1	4,4	1,5	0,0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4,4	1,5	0,0			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Kebutuhan maksimum : 0,40

ET₀ : Evaporasi tanaman
 P : Perkolasi
 Re : Hujan efektif
 R : Air peyiapan lahan

Tt : Tidak terbatas (*Infinity*)
 K_c : Koefisien tanaman
 ET_c : Evaporasi tanaman aktual
 NFR : Kebutuhan *netto* (bersih) air sawah

KAT : Kebutuhan air di pintu saluran tersier
 KAP : kebutuhan air di pintu saluran primer

LAMPIRAN B VIII

CONTOH PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DENGAN SISTEM GOLONGAN (Luas 400 ha)

Luas : 400 ha (Gol,II)
 Pola tanam : Padi rendeng – padi gadu
 Masa pengolahan tanah (hr) : (30 atau 45) ---- 30 hari

TANAMAN PADI

Periode	ET ₀ (mm/hr)	P (mm/hr)	Re (mm)	IR (mm)	WLR (mm/hr)	K _c	ET _c (mm/hr)	NFR (l/dt/ha)	NFR (m ³ /dt/ha)	Luas (ha)	Kebutuhan Air
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(13)	(13)
Okt 1	4,9	1,0	6,0				0,0	0,0	0,0	400	0,00
2	4,9	1,0	6,0	250			11,9 *	11,5	1,33	400	0,53
Nov 1	4,6	1,0	23,0	250			11,7 *	10,2	1,18	400	0,47
2	4,6	1,0	23,0		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	400	0,33
Des 1	4,2	1,0	48,0		2,2	1,20	7,2	5,0	0,58	400	0,23
2	4,2	1,0	48,0		1,1	1,32	6,6	4,4	0,51	400	0,21
Jan 1	4,5	1,0	90,0		1,1	1,40	7,4	2,4	0,28	400	0,11
2	4,5	1,0	90,0			1,35	6,1	1,1	0,12	400	0,05
Feb 1	3,8	1,0	45,0			1,24	4,7	2,7	0,31	400	0,13
2	3,8	1,0	45,0			1,12	4,3	4,9	0,57	400	0,23
Mar 1	4,2	1,5	51,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
2	4,2	1,5	51,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
Apr 1	3,8	1,5	23,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
2	3,8	1,5	23,0	250			11,5 *	10,0	1,15	236	0,27
Mei 1	3,3	1,5	8,0	250			11,2 *	10,6	1,23	236	0,29
2	3,3	1,5	8,0		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	236	0,21
Jun 1	3,6	1,5	6,0		2,2	1,20	6,5	7,6	0,88	236	0,19
2	3,6	1,5	6,0		1,1	1,32	5,9	7,0	0,80	236	0,21
Jul 1	3,7	1,5	0,0		1,1	1,40	6,3	7,8	0,90	236	0,19
2	3,7	1,5	0,0			1,35	5,0	6,5	0,75	236	0,18
Agu 1	4,6	1,5	0,0			1,24	5,7	7,2	0,83	236	0,20
2	4,6	1,5	0,0			1,12	5,2	6,7	0,77	0	0,00
Sep 1	4,4	1,5	0,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
2	4,4	1,5	0,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00

Kebutuhan maksimum : 0,53

ET₀ : Evaporasi tanaman
 P : Perkolasi
 Re : Hujan efektif
 R : Air peyiapan lahan

Inf : Tidak terbatas (*Infinity*)
 K_c : Koefisien tanaman
 ET_c : Evaporasi tanaman aktual
 NFR : Kebutuhan *netto* (bersih) air sawah

THR : Kebutuhan air di pintu saluran tersier
 DR : kebutuhan air di pintu saluran primer

LAMPIRAN B IX

CONTOH PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DENGAN SISTEM GOLONGAN (Luas 300 ha)

Luas : 300 ha (Gol,III)
 Pola tanam : Padi rendeng – padi gadu
 Masa pengolahan tanah (hr) : (30 atau 45) ---- 30 hari

TANAMAN PADI

Periode	ET ₀ (mm/hr)	P (mm/hr)	Re (mm)	IR (mm)	WLR (mm/hr)	K _c	ET _c (mm/hr)	NFR (l/dt/ha)	NFR (m ³ /dt/ha)	Luas (ha)	Kebutuhan Air
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(13)	(13)
Okt 1	4,9	1,0	6,0				0,0	0,0	0,0	400	0,00
2	4,9	1,0	6,0				0,0	0,0	0,0	400	0,00
Nov 1	4,6	1,0	23,0				0,0	0,0	0,0	400	0,00
2	4,6	1,0	23,0	250			11,9 *	11,5	1,33	400	0,53
Des 1	4,2	1,0	48,0	250			11,7 *	10,2	1,18	400	0,47
2	4,2	1,0	48,0		2,2	1,20	7,7	7,2	0,83	400	0,33
Jan 1	4,5	1,0	90,0		2,2	1,20	7,2	5,0	0,58	400	0,23
2	4,5	1,0	90,0		1,1	1,32	6,6	4,4	0,51	400	0,21
Feb 1	3,8	1,0	45,0		1,1	1,40	7,4	2,4	0,28	400	0,11
2	3,8	1,0	45,0			1,35	6,1	1,1	0,12	400	0,05
Mar 1	4,2	1,5	51,0			1,24	4,7	2,7	0,31	400	0,13
2	4,2	1,5	51,0			1,12	4,3	4,9	0,57	400	0,23
Apr 1	3,8	1,5	23,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
2	3,8	1,5	23,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
Mei 1	3,3	1,5	8,0				0,0	0,0	0,00	0	0,00
2	3,3	1,5	8,0	250			11,5 *	10,0	1,15	236	0,27
Jun 1	3,6	1,5	6,0	250			11,2 *	10,6	1,23	236	0,29
2	3,6	1,5	6,0		2,2	1,20	6,2	7,1	0,82	236	0,21
Jul 1	3,7	1,5	0,0		2,2	1,20	6,5	7,6	0,88	236	0,19
2	3,7	1,5	0,0		1,1	1,32	5,9	7,0	0,80	236	0,21
Agu 1	4,6	1,5	0,0		1,1	1,40	6,3	7,8	0,90	236	0,19
2	4,6	1,5	0,0			1,35	5,0	6,5	0,75	236	0,18
Sep 1	4,4	1,5	0,0			1,24	5,7	7,2	0,83	236	0,20
2	4,4	1,5	0,0			1,12	5,2	6,7	0,77	0	0,00

Kebutuhan maksimum : 0,53

ET₀ : Evaporasi tanamanInf : Tidak terbatas (*Infinity*)

THR : Kebutuhan air di pintu saluran tersier

P : Perkolasi

K_c : Koefisien tanaman

DR : kebutuhan air di pintu saluran primer

Re : Hujan efektif

ET_c : Evaporasi tanaman aktual

R : Air peyiapan lahan

NFR : Kebutuhan *netto* (bersih) air sawah

LAMPIRAN B X
RESUME PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI DENGAN SISTEM GOLONGAN

Luas : 1000 ha dengan rotasi teknis
Pola tanam : Padi rendeng – padi gadu
Masa pengolahan tanah (hr) : (30 atau 45) ---- 30 hari

TANAMAN PADI

Periode	NFR ₁ (m ³ /dt)	NFR ₂ (m ³ /dt)	NFR ₃ (m ³ /dt)	Total NFR (m ³ /dt)	DR (m ³ /dt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Okt 1	0,40	0,00	0,00	0,40	0,62
2	0,40	0,53	0,00	0,93	1,43
Nov 1	0,25	0,47	0,00	0,72	1,11
2	0,25	0,33	0,35	0,93	1,43
Des 1	0,15	0,23	0,29	0,67	1,03
2	0,17	0,21	0,18	0,56	0,86
Jan 1	0,04	0,11	0,09	0,24	0,37
2	0,02	0,05	0,07	0,14	0,22
Feb 1	0,08	0,13	0,15	0,36	0,55
2	0,00	0,23	0,20	0,43	0,66
Mar 1	0,00	0,00	0,11	0,11	0,17
2	0,00	0,00	0,10	0,10	0,15
Apr 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	0,27	0,00	0,47	0,72
Mei 1	0,15	0,29	0,00	0,44	0,68
2	0,15	0,21	0,00	0,34	0,52
Jun 1	0,14	0,19	0,22	0,57	0,88
2	0,15	0,21	0,16	0,50	0,77
Jul 1	0,13	0,19	0,17	0,51	0,78
2	0,12	0,18	0,15	0,45	0,69
Agu 1	0,14	0,20	0,19	0,53	0,82
2	0,00	0,00	0,16	0,16	0,25
Sep 1	0,00	0,00	0,14	0,14	0,22
2	0,00	0,00	0,13	0,13	0,20