

# **Pengaturan Pintu Irigasi Mrican Kanan Dalam Pengoperasian kebutuhan Air Irigasi**

**M. Janu Ismoyo**

**Abstraksi:** Pembagian air di Daerah irigasi Mrican Kanan dengan areal seluas 15.764 ha tidak terdistribusi merata. Studi tentang pintu air telah dilakukan di daerah ini untuk memecahkan masalah. Daerah penelitian adalah daerah irigasi Papar dengan panjang saluran antara pintu regulator adalah 7496 meter. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan elevasi muka air di depan intake, panjang dan waktu aliran balik yang terjadi disebabkan pintu regulator dan operasi bukaan.

Penelitian dilakukan dengan analisis operasi pintu dari 1 pintu, 2 pintu, 3 pintu, 4 pintu dan 5 pintu sistem operasi dengan variasi bukaan pintu dari 0,25 sampai 2,5 m dan variasi debit dari 5,324 m<sup>3</sup>/det, 7m<sup>3</sup>/det, 10 m<sup>3</sup>/det, 20 m<sup>3</sup>/det dan 30 m<sup>3</sup>/det.

Perhitungan profil aliran yang disebabkan oleh aliran balik, panjang dan waktu aliran balik dilakukan setelah operasi pintu telah diperoleh. menurut profil dan hasil perhitungan dan panjang aliran balik menunjukkan bahwa operasi pintu yang digunakan adalah 1 dan 2 pintu untuk debit rendah, sedangkan untuk debit tinggi pintu dioperasikan tidak hanya di satu regulator tapi juga di regulator kedua, dimana sistem operasi yang digunakan adalah sistem dari 4 dan 5 pintu. Operasi dari 3 pintu digunakan untuk semua debit yang mengalir dalam saluran.

**Kata kunci :** Operasi, Pintu, irigasi

**Abstract :** The water distribution in Mrican Kanan irrigation area with the 15.764 width area had not distributed evenly. The study of sluice gate had been conducted in this area to solve that problem. The study area was the Papar irrigation area with the channel length between regulators was 7496 meters. The purpose of this study was to obtain the water level in front of the intake, the length and the time of backwater that occurred caused by the regulator gate and intake operation.

The study was conducted with analyzed the gate operation from the 1 gates, 2 gates, 3 gates, 4 gates and 5 gates operation system with the variation of the sluice gate orifice from the 0,25 to 2,5 meter and the discharge variation from 5,324 m<sup>3</sup>/second, 7 m<sup>3</sup>/second, 10 m<sup>3</sup>/second, 20 m<sup>3</sup>/second and 30 m<sup>3</sup>/second.

The calculation of the profile of the flow caused by the backwater, the length and time of the backwater was conducted after the gate operation had obtained. According to the profile of the flow calculation result and the length of the backwater shown that the gate operation was used the 1 and 2 gates for low discharge, while for the high discharge the gate was operated not only in the first regulator but also in the second regulator, where the operation system was used the system of the 4 and 5 gate. The operation of the 3 gates was used for the all of the discharge that flowed in the channel.

**Keywords :** operation, Gate, Irrigation

## A. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Daerah pengaliran sungai (DPS) Kali Brantas yang mempunyai luas 12.000 km<sup>2</sup> merupakan lahan yang subur. Air sungai Kali Brantas ini dipakai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, perikanan, domestik, industri dan pembangkit tenaga listrik. Sektor pertanian adalah pengguna terbesar di antara pengguna yang lain dengan areal irigasi sekitar 83.000 ha dan memanfaatkan volume 25% s/d 30% dari debit rata-rata tahunan Kali Brantas. Salah satu daerah irigasi yang memanfaatkan air Kali Brantas adalah daerah irigasi Mrican Kanan dengan areal seluas 15.764 ha yang diatur oleh bendung gerak Waru Turi. Keberadaan daerah irigasi ini dalam upaya untuk meningkatkan produksi pangan di Jawa Timur. Sedangkan yang menjadi permasalahan selama ini adalah tidak meratanya pembagian air pada daerah irigasi-daerah irigasi yang merupakan bagian dari daerah irigasi Mrican Kanan itu sendiri. Sehingga sering mengalami kekurangan dalam pendistribusian airnya. Daerah irigasi Mrican Kanan terdiri dari beberapa petak irigasi yang memerlukan adanya pembagian air yang merata antara daerah irigasi yang satu dengan yang lainnya. Daerah ini mempunyai luas lahan yang berbeda-beda dengan kondisi topografi yang berbeda pula. Selama ini pembagian air yang diterapkan dengan sistem giliran sudah cukup baik artinya pembagian air sudah merata, tetapi kenyataan petani masih sering berebut air, salah satunya diakibatkan karena kurang berfungsinya pola operasi pintu selama ini secara baik. Yang dimaksud dengan pola operasi pintu adalah dibuka dan ditutupnya pintu untuk mengalirkan air ke Petak-Petak sawah. Debit yang masuk ke saluran berpengaruh juga pada pola operasi pintu. Tinggi muka air yang terjadi di hulu dan hilir pintu berdasarkan pada pola operasi pintu yakni saat dibuka

dan ditutupnya pintu dan dipengaruhi oleh kondisi saluran. Oleh karena itu untuk mendapatkan sistem operasi pintu yang baik maka diperlukan analisa tinggi muka air dengan membuat variasi pola operasi pintu pada pintu regulator maupun pada pintu pengambilan.

## B. TINJAUAN PUSTAKA

Aliran dalam saluran terbuka harus memiliki permukaan bebas (*free surface*) yang akan dipengaruhi oleh tekanan udara. Kondisi aliran dalam saluran terbuka terutama kedudukan permukaan bebasnya cenderung berubah sesuai dengan waktu dan ruang. Aliran saluran terbuka dapat digolongkan menjadi berbagai jenis yaitu aliran tetap (*steady flow*), aliran tidak seragam (*non uniform flow*) dan aliran berubah lambat laun (*gradually varied flow*). Aliran air balik yang dihasilkan karena adanya penghalang ( bendung, pintu air, ambang ) adalah contoh dari aliran berubah lambat laun.

Dua asumsi dasar untuk menganalisa aliran berubah lambat laun ini adalah (Subramanya, 1986):

- a. Distribusi tekanan pada setiap potongan diasumsikan hidrostatis.
- b. Hambatan terhadap aliran pada setiap kedalaman dapat diasumsikan untuk diberikan dalam hubungannya dengan persamaan aliran seragam seperti rumus Manning yang dinyatakan sebagai berikut (Chow, 1992):

$$V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2} \quad (1)$$

Dengan :

- n= koef. kekasaran Manning
- R= Jari-jari hidrolis (m)
- S= Kemiringan energi
- V= Kecepatan rata-rata (m/det)

### 1. Debit Saluran

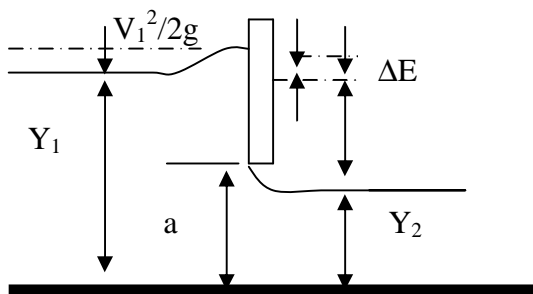
Debit saluran merupakan debit andalan yang telah ditetapkan di sungai yang kemudian dialirkan pada saluran

tertentu. Sedangkan debit andalan adalah besarnya debit yang tersedia untuk keperluan tertentu, misalnya irigasi, air minum, PLTA dan lain-lain. Perhitungan debit andalan dimaksudkan untuk mencari nilai kuantitatif debit yang tersedia sepanjang tahun. Beberapa metode dapat digunakan untuk menganalisa debit andalan, masing-masing metode memiliki ciri khas tersendiri. Metode-metode tersebut antara lain (Soemarto,CD, 1995) : metode Q rata-rata minimum, metode tahun dasar perencanaan (*basic year*), metode bulan dasar perencanaan (*basic month*) dan metode karakteristik (*flow characteristic*).

Debit andalan diperoleh setelah dihitung dengan menggunakan metode tahun dasar perencanaan (*basic year*). Tahun dasar yang dipakai adalah tahun yang data debitnya mempunyai keandalan 80% ( $Q_{80}$ ), yaitu resiko yang dihadapi karena terjadi debit kurang dari debit andalan sebesar 20 % dari jumlah pengamatan.

## 2. Pintu Air

Fungsi pintu air adalah mengatur aliran air untuk pembuang, penyadap dan pengatur lalu lintas air (Suyono,1986). Sebagai penyadap pintu digunakan untuk mengatur debit yang dialirkan ke dalam sistim saluran yang ada dibelakangnya. Oleh sebab itu dimensi pintu ditetapkan berdasar pada besarnya debit yang dilewatkan melalui pintu tersebut.



Gambar 1 :Pintu air aliran bawah

Besarnya debit yang melewati pintu air aliran bawah adalah :

$$Q = C \times b \times a \sqrt{2.g.Y_1} \quad (2)$$

Dengan :

C = koefisien pelepasan

b = lebar pintu (m)

a = tinggi bukaan pintu ( m)

$Y_1$  = kedalaman hulu aliran (m)

Ada dua kondisi aliran yang melalui pintu air yaitu aliran bebas (*free flow*) dan aliran tenggelam (*submerged flow*). Untuk mengetahuinya maka perlu diketahui aliran didepan dan di belakang pintu. Untuk kondisi aliran bebas dicapai bila didepan pintu adalah aliran superkritis, kondisi ini akan dicapai bila  $(Y_1 - a.Cc) > Y_2$  dan sebaliknya akan terjadi aliran tenggelam bila  $(Y_1 - a.Cc) < Y_2$  dengan  $Y_2$  adalah tinggi muka air di hilir pintu (Subramanya, 1986) Aliran tumpahan dari pintu mungkin terendam atau bebas, tergantung pada kedalaman air bawah atau air hilir. Dengan menganggap aliran bebas dan mengabaikan kehilangan energi maka debit melalui pintu adalah (Ranga Raju, 1986) :

$$Q = C_d \times a \times \sqrt{2.g.\Delta h} \quad (3)$$

Dengan :

$$C_d = \frac{C_c}{\sqrt{1 + C_c.a/h_1}}$$

Sedangkan  $C_c$  adalah koefisien penyempitan atau kontraksi dan

$h = (h_1 - C_c.a)$  untuk aliran bebas

$h = (h_1 - h_3)$  untuk aliran tenggelam

Untuk menentukan nilai  $h_3$  dapat digunakan persamaan :

$$\frac{h_3}{a.C_d} = 2 \left( 1 - \frac{a.C_d}{h_2} \right) + \sqrt{4 \left( 1 - \frac{a.C_d}{h_2} \right)^2 + \left( \frac{h_2}{a.C_d} \right)^2} - 4 \left( \frac{h_1}{a.C_d} - \frac{h_1}{h_2} \right) \quad (4)$$

## 3. Aliran Balik (*Back Water*)

Aliran dalam keadaan kritis melalui suatu penampang saluran ditentukan oleh beberapa persyaratan yaitu (Ranga Raju, 1986, 121):

- Energi spesifik adalah minimum untuk debit yang ditentukan
- Debit adalah maksimum untuk energi spesifik yang ditentukan
- Gaya spesifik adalah minimum untuk debit yang ditentukan
- Debit adalah maksimum untuk gaya spesifik yang ditentukan
- Bilangan Froude adalah satu

Perhitungan kedalaman kritis untuk saluran penampang trapezium dengan menganggap kemiringan tebing saluran 1 : Z :

$$(Q^2 \times T) / (g \times A^3) = 1 \quad (5)$$

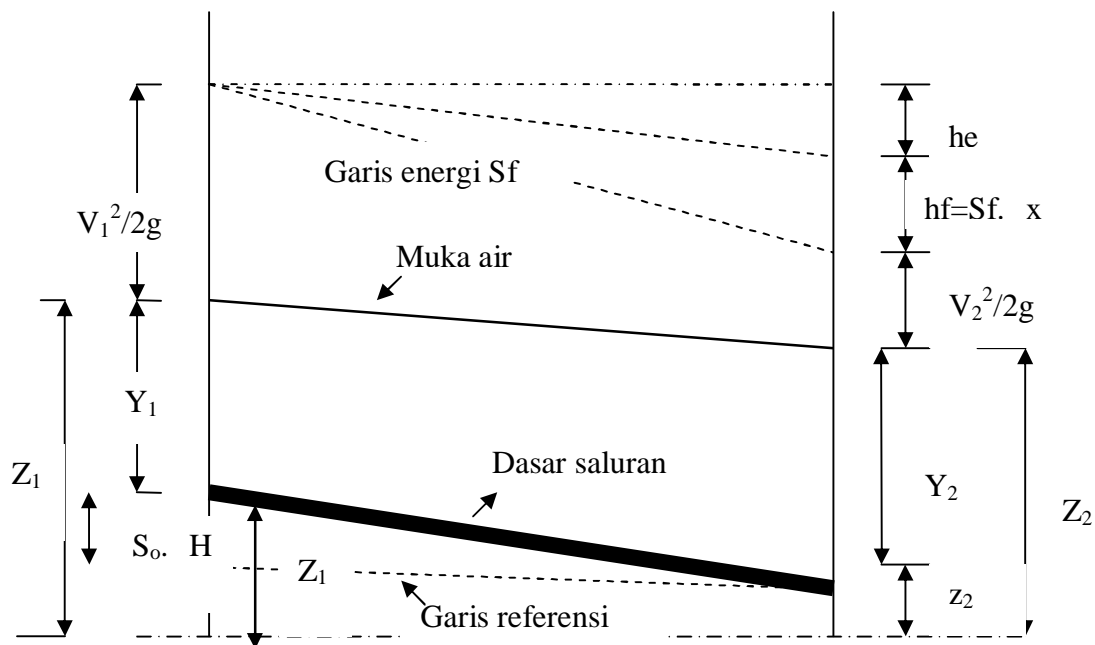
Dengan menggantikan  $T = B + 2.Z.Y_c$  dan  $A = (B + Z.Y_c).Y_c$  kedalam persamaan (5), maka diperoleh persamaan :

$$\frac{Q^2 x (B + 2.Z.Y_c)}{g x (B + Z.Y_c)^3 . Y_c^3} = 1 \quad (6)$$

Berdasarkan persamaan (6) maka nilai kedalaman kritis ( $Y_c$ ) dapat dihitung dengan cara coba-coba (*trial and error*)

#### 4. Profil Muka Air

Perhitungan volume saluran tidak dapat lepas dari adanya pengaruh aliran balik akibat pola operasi pintu yakni pada saat pintu ditutup dan dibuka. Secara umum ada 4 metode perhitungan dalam menentukan aliran balik antara lain (Henderson, FM, 1966) yaitu : Metode Integrasi Numerik, Metode Integrasi Grafis, Metode Integrasi Langsung dan Metode Tahapan Standar



Untuk lebih jelasnya akan diuraikan metode tahapan standar seperti dibawah ini :

1).Tinggi muka air di atas bidang datar pada ke dua penampang adalah :

$$Z_1 = z_1 + S_o \cdot X + Y_1 \quad (7)$$

$$\text{Dan } Z_2 = z_2 + Y_2 \quad (8)$$

2). Kehilangan tekanan akibat gesekan adalah :

$$hf = Sf \cdot X \quad (9)$$

$$hf = 0,5 \cdot (S_1 + S_2) \cdot X \quad (10)$$

dengan kemiringan gesekan  $S_1$  diambil sebagai kemiringan rerata pada kedua ujung penampang atau  $Sf$

3). Dengan panjang saluran  $X$  , tinggi tekan total pada penampang 1 sama dengan penampang 2, sehingga persamaan sbb:

$$Z_1 + 1 \cdot V_1^2/2g = Z_2 + 2 \cdot V_2^2/2g + hf + h_e \quad (11)$$

4). Jika tinggi tekan total pada kedua ujung penampang adalah :

$$H_1 = Z_1 + 1 \cdot V_1^2/2g \quad (12)$$

$$H_2 = Z_2 + 1 \cdot V_2^2/2g \quad (13)$$

Maka persamaan (8) akan berubah menjadi :

$$H_1 = H_2 + hf + h_e \quad (14)$$

5). Bila dipakai persamaan Manning maka kemiringan geser dinyatakan sbb :

$$Sf = \frac{n^2 x Q^2}{A^2 x R^{4/3}} \quad (15)$$

6). Kehilangan tekanan akibat pusaran tergantung pada perubahan tinggi kecepatan dan dinyatakan sbb:

$$h_e = K x (V_1 - V_2)^2/2g \quad (16)$$

Dengan  $K$  = koefisien perubahan penampang

-untuk penyempitan  $K = 0,10 - 0,30$

-untuk pelebaran  $K = 0,20 - 0,5$

Aliran balik dihitung dengan persamaan

$X = E / (S_o - Sf)$  dimana  $S_o$  merupakan kemiringan dasar saluran dan  $Sf = (n^2 x V^2) / R^{4/3}$

Data debit yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari Perum Jasa Tirta Malang Divisi I Kediri serta dari Balai Puncu Selodono Kediri. Sedangkan data mengenai luasan daerah irigasi diambil dari Dinas Pengairan Kediri

## C. PROSEDUR PENYELESAIAN PENELITIAN

Langkah–langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan data, yaitu data primer terdiri atas data debit yang digunakan dalam analisa dan data kecepatan air di masing-masing saluran. Sedangkan data sekunder terdiri atas data teknis saluran dan data topografi.

b. Pengolahan data

Dari data-data tersebut di atas , maka dapat dilakukan analisa sebagai berikut:

1).Dari data topografi dapat dilihat letak dan kondisi daerah irigasi. Lokasi ditentukan berdasarkan peta skema jaringan irigasi Daerah Irigasi Mrican Kanan yang memiliki saluran irigasi utama (*main channel*) antara dua pintu regulator yang terpanjang.

2).Data debit yang diperoleh didistribusi dengan menggunakan distribusi Log Pearson Tipe III, kemudian dilakukan uji distribusi data yang ada dengan menggunakan Uji Smirnov-Kolmogorov dan Uji Kai-Kuadrat.

3).Dari hasil uji jika memenuhi syarat maka dapat diperoleh debit saluran yang akan direncanakan, jika tidak maka dilakukan distribusi yang lain kemudian diuji lagi sampai memenuhi syarat.

4).Dari data teknis saluran, debit saluran dan kebutuhan air di lahan, maka dapat dilakukan analisa variasi operasi pintu (bukaan pintu) pada pintu regulator maupun pada pintu pengambilan.

5).Setelah variasi terpilih maka dapat dianalisa panjang dan waktu Aliran baik yang terjadi di saluran.

#### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan metode tahun dasar perencanaan (*basic year method*), maka dapat ditetapkan bahwa tahun 1995 sebagai tahun dasar perencanaan dengan debit rata-rata bulanan dalam satu tahun sebagaimana ditunjukkan pada Tabel.1. Sedangkan debit rata-rata tahunan untuk tahun 1995 adalah sebesar 8,469 m<sup>3</sup>/det.

Tabel. 1. Debit rata-rata bulanan tahun 1995 (m<sup>3</sup>/det).

Bulan	Q rata-rata (m <sup>3</sup> /det)
Januari	12,207
Februari	12,467
Maret	11,347
April	8,890
Mei	8,903
Uni	7,753
Juli	6,630
Agustus	4,373
September	4,027
Oktober	3,230
Nopember	9,303
Desember	12,503
Jumlah	101,633
Rata-rata	8,469

Berdasar pada tahun dasar perencanaan kemudian dilakukan distribusi data dengan menggunakan Log Pearson Tipe III diperoleh nilai debit andalan sebesar 5,324 m<sup>3</sup>/det. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa debit yang melewati saluran utama (*main channel*) kurang lebih diatas 5 m<sup>3</sup>/det. Dari pihak yang berwenang debit yang melewati saluran utama adalah kurang dari 7 m<sup>3</sup>/det. Berdasarkan perencanaan awal saluran utama adalah untuk debit sebesar 30 m<sup>3</sup>/det, dengan lebar dasar saluran 13 m, sehingga jika dialiri debit 5 s/d 7 m<sup>3</sup>/det air tersebut tidak dapat mencapai elevasi pintu sadapnya. Untuk dapat mencapai elevasi yang dikehendaki, maka saluran tersebut perlu pengisian volume air/penggelembungan tampungan dulu. Pola operasi pintu dilakukan dengan

menggunakan variasi debit yang melewati saluran tanpa mengesampikan debit andalan yang ada. Dalam hal ini debit yang dipakai dalam pola operasi pintu adalah : 5,324 m<sup>3</sup>/det, 7 m<sup>3</sup>/det, 10 m<sup>3</sup>/det, 20 m<sup>3</sup>/det dan 30 m<sup>3</sup>/det. Dengan dimensi pintu 2 m x 5 m dan jumlah pintu pada masing-masing regulator adalah 5 pintu. Operasi pintu yang dilakukan adalah 1 pintu, 2 pintu, 3 pintu, 4 pintu dan 5 pintu beroperasi dalam satu regulator, dalam hal ini pintu regulator 2. Operasi dilakukan dengan bukaan pintu minimum 0,25 m dan maksimum 2,5 m. Berdasar pola operasi pintu tersebut dapat diketahui tinggi muka air di bagian hilir pintu (TWL) yang digunakan untuk mengetahui kondisi aliran untuk masing-masing pintu. Hasil dari pola operasi pintu dengan variasi debit dan TWL disajikan pada Tabel.2,

Berdasar pada pola operasi pintu maka dapat dilakukan pula analisa terhadap aliran balik (*backwater*) yang terjadi di saluran. Dari perhitungan dengan menggunakan metode tahapan standar dapat diketahui panjang aliran balik di sepanjang saluran di lokasi studi yaitu dari BPp 5 (letak pintu *regulator* 2) sampai BPp1 (letak *regulator* 2). Panjang saluran ini adalah 7,494 m, tetapi untuk memenuhi kebutuhan air irigasi hanya sampai pada BPp2 dengan panjang saluran 5,553m. Panjang saluran sampai dengan Bendung Gerak Mrican adalah 8,653m, sehingga panjang aliran balik maksimum adalah 8,653m. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa aliran balik yang terjadi hampir semua dapat mencapai BPp2. Pada debit 20 m<sup>3</sup>/det untuk pola operasi 5 pintu dengan bukaan pintu 1,25 m tidak dapat mencapai BPp2 hanya sejauh 657,073m. Lama waktu aliran balik disajikan pada lampiran Tabel 3. Panjang aliran balik dapat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Pola Operasi Pintu dengan Berbagai Variasi Debit (El.dasar pintu +52.60)

Operasi pintu OP	Debit Q (m <sup>3</sup> /det)	tinggi bukaan Pintu (a) A (m)	TMA di hulu pintu Y1 (m)	Elevasi TMA (m)	TWL di hilir pintu Y2 (m)	Elevasi TWL (m)
1 pintu	5,324	0,25	1,996	54,60	0,464	53,05
	7	0,25	2,557	55,16	0,729	53,32
	10	1,25	1,557	54,18	0,760	53,35
	20	1,75	2,229	54,83	1,089	53,68
	30	2,00	2,727	55,33	1,292	53,88
2 pintu	5,324	0,25	1,101	53,70	0,464	53,05
	7	0,25	1,383	53,98	0,729	53,32
	10	2,50	1,718	54,32	1,485	54,08
	20	2,50	1,950	54,55	1,560	54,15
	30	0,75	2,286	54,89	1,561	54,15
3 pintu	5,324	2,50	1,570	54,17	1,485	54,08
	7	2,50	1,593	54,19	1,482	54,07
	10	2,50	1.639	54,24	1,481	54,07
	20	2,50	1,802	54,40	1,496	54,09
	30	2,50	2,761	55,36	1,560	54,15
4 pintu	5,324	2,50	1,549	54,15	1,485	54,08
	7	0,25	1,345	53,95	0,764	53,35
	10	2,50	1,600	54,20	1,481	54,07
	20	2,50	1,725	54,33	1,492	54,08
	30	0,75	2,468	55,07	1,560	54,15
5 pintu	5,324	2,50	1,536	54,14	1,485	54,08
	7	0,25	1,225	53,83	0,729	53,32
	10	2,50	1,575	54,18	1,480	54,07
	20	1,25	1,197	53,80	0,854	53,44
	30	0,75	2,291	54,89	1,560	54,15

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel.3:Lama waktu yang diperlukan saat terjadi aliran balik di masing-masing bangunan bagi

Operasi pintu	Debit (m <sup>3</sup> /det)	Tinggi bukaan pintu (m)	BPP.2				BPP.3			
			TMA di pintu (m)	Elevasi (m)	Panjang aliran balik (m)	Lama aliran balik (jam)	TMA di pintu (m)	Elevasi (m)	Panjang aliran balik (m)	Lama aliran balik (jam)
1 pintu	5.324	0.25	1.971	54.57	5.837.446	6.900	1.978	54.58	4.488.854	5,7996
	7	0.25	2.540	55.14	5838,119	7.578	2.544	55.14	4.150.536	5,9124
	10	1.25	1.316	53.92	5.640.397	3.054	1.399	54.00	4.143.000	2,3534
	20	1.75	1.928	54.53	5.760.705	2.512	2.021	54.62	4.154.489	1,8795
	30	2.00	2.402	55.00	5.814.147	2.228	2.500	55.10	4.103.529	1,6237
2 pintu	5.324	0.25	1.050	53.65	5.904.501	3.753	1.064	53.66	4.094.816	2,7608
	7	0.25	1.344	53.94	5.825.525	1.748	1.354	53.95	4.035.961	2,6950
	10	1.25	1.682	54.28	5.879.214	3.388	1.690	54.29	4.211.343	2,5881
	20	1.75	1.848	54.45	5.779.596	2.297	1.876	54.48	4.174.396	1,6879
	30	2.00	2.152	54.75	5.537.511	1.871	2.189	54.79	4.143.000	1,4077

Tabel 4. Panjang aliran balik dengan Metode Tahapan Standar (m)

Operasi pintu OP	Debit Q (m <sup>3</sup> /det)	tinggi bukaan pintu (a) A (m)	Elevasi TMA Y1 (m)	Elevasi TWL Y2 (m)	Panjang aliran balik X (m)
1 pintu	5,324	0,25	54,60	53,05	22,641.436
	7	0,25	55,16	53,32	21,782.464
	10	1,25	54,18	53,35	8,966.432
	20	1,75	54,83	53,68	12,696.692
	30	2,00	55,33	53,88	15,503.692
2 pintu	5,324	0,25	53,70	53,05	6,536.530
	7	0,25	53,98	53,32	8,482.518
	10	2,50	54,32	54,08	12,857.028
	20	2,50	54,55	54,15	11,626.619
	30	0,75	54,89	54,15	5,850.322
3 pintu	5,324	2,50	54,17	54,08	11,651.099
	7	2,50	54,19	54,07	10,751.280
	10	2,50	54,24	54,07	9,581.481
	20	2,50	54,40	54,09	7338.262
	30	2,50	55,36	54,15	8440.938
4 pintu	5,324	2,50	54,15	54,08	11435.844
	7	0,25	53,95	53,35	8226.763
	10	2,50	54,20	54,07	8955.961
	20	2,50	54,33	54,08	7536.914
	30	0,75	55,07	54,15	10602.12
5 pintu	5,324	2,50	54,14	54,08	11,228,175
	7	0,25	53,83	53,32	6,260,853
	10	2,50	54,18	54,07	8613.047
	20	1,25	53,80	53,44	657.073
	30	0,75	54,89	54,15	8963.032

Sumber : Hasil Perhitungan

## E. PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan , dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan debit rencana di saluran sebesar 5,324 m<sup>3</sup>/det dalam kondisi mula-mula tanpa adanya pintu atau pintu di *regulator* 1 dibuka maksimum, maka tinggi muka air yang terjadi sangat rendah yakni + 53,40 m sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan air di sawah lebih dari elevasi +54.00 m.

2. Dengan adanya variasi pola operasi pintu dapat diketahui panjang dan

lama aliran balik yang terjadi di saluran utama sampai dengan BPP2 sebagai bangunan bagi paling dekat dengan *regulator* 1 yang disajikan pada Tabel 4.

3. Berdasarkan hal tersebut di atas maka sebaiknya untuk debit kecil pintu *regulator* 1 dibuka secara maksimum. Sedangkan untuk debit yang besar disamping dilakukan operasi pintu pada *regulator* 2 juga dilakukan operasi pintu pada *regulator* 1.



## 2. Saran :

Selama musim hujan petugas pengatur pintu harus dapat mengoperasikan pintu pengambilan pada waktu muka air saluran mulai naik dan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan berdasarkan system gilirannya.

Pihak terkait sebaiknya dapat melakukan kontrol terhadap pola operasi pintu sesuai dengan debit yang melewati saluran.

## Daftar Pustaka

Anonim. 1985, *Standar Perencanaan irigasi Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi*, KP-01. Bandung .CV.Galang Persada.

Anonim 1992. *Buku Manual Operasi dan Pemeliharaan Daerah Irigasi*

*Papar Proyek Irigasi Jawa Timur (Warujayeng-Turi tunggorono)*. Jombang

Chow, V.T. 1992. *Hidrolika Saluran Terbuka* . Jakarta, Penerbit Erlangga

Henderson, FM, 1966, *Open Channel Flow*, New York. MacMillan Publishing Co.Inc

Ranga Raju, KG, 1986, *Aliran melalui saluran Tebuka*, Jakarta. Penerbit Erlangga

Soemarto CD, 1995. *Hidrologi Teknik Edisi ke -2*. Jakarta Erlangga

Sosrodarsono, Suyono dan Kensaku takeda, 1980. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta Pradnya Paramita.

Subramanya, K, 1986, *Flow in Open Channels*, New Delhi, Tata McGraw Hill Publishing Company Limited.

