

KAJIAN BANGUNAN BAGI SADAP PROPORSIONAL BENTUK NUMBAK DI LABORATORIUM

(RESEARCH OF NUMBAK PROPORTIONAL DIVERSION STRUCTURE TYPE AT LABORATORY)

Oleh :

Subari*)[✉], Marasi Deon**)[✉], Indri S. Setianingwulan**)[✉], Bambang Misgiyanta***)

*)Peneliti, **)Calon Peneliti, ***)Staf Laboratorium Balai Irigasi, Puslitbang SDA Bandung

[✉]Komunikasi penulis, email: sbari54@gmail.com; marasidj@yahoo.com; indri.swatini@gmail.com

Naskah ini diterima pada 15 Maret 2013; revisi pada 16 April 2013;
disetujui untuk dipublikasikan pada 23 April 2013

ABSTRACT

The use of the construction for and or diversion structure mostly in the field equipped with a regulating gate, part of the equipment was also used as a proxy for the gate at once. If it does not include the equipment is also equipped with a measuring construction behind it. However, the performance and condition of the existing irrigation are mostly in poor condition, especially the check structure and regulating, it is necessary to divide the structure to change proportionally. In addition, for remote areas and far from the reach of official water control for the proporsional diversion structure operation was helpful disproportionate distribution of irrigation water. The type of the structure could be made for two alternatives, namely the sidwas of diversion and numbak proporsional diversion structure type. The type has a weakness sideways velocity coming straight towards being greater than the lateral direction, so that if the structure is applied proportionately less accurate. While the type has the advantage of speed comes numbak flow is the same for each canal. Type for numbak structure is building for secondary or sub.secondary canal. The purpose of this study to miking of prototype is to obtain of comparison discharge each canal at numbah proportional diversion structure type 1:2:1 proportion. Some test parameters and observations include intake discharge, discharge in each canal, the accuracy threshold measure is used, the validity of the distribution of water in free flow and submerged conditions. Based on hydraulic testing building proportional to the flow conditions for free and submerged flow, proportional according for KP-04 can divide discharge in accordance with the plan. Tests to obtained the proportional distribution of water will be disturbed at low discharge. But it will not affect the high discharge.

Keywords: *diversion structure, proportional discharge, comparison discharge each canal*

ABSTRAK

Sebagian besar penggunaan bangunan bagi dan atau sadap di lapangan dilengkapi dengan pintu pembagi dan pengatur, sebagian lagi menggunakan pintu pembagi yang sekaligus sebagai pengukur. Jika tidak, maka bangunan ini akan dilengkapi dengan bangunan ukur di belakangnya. Akan tetapi kondisi bangunan irigasi yang ada saat ini sebagian besar dalam kondisi rusak, terutama bangunan pengatur, pembagi dan pengukurnya, maka skalian untuk menggantinya dibuat bangunan bagi yang dapat membagi debit secara proporsional. Selain itu, untuk daerah yang terpencil dan sangat jauh dari jangkauan petugas pengatur air, bangunan bagi sadap proporsional ini sangat membantu operasi pembagian air irigasi. Tata letak dari bangunan bagi sadap ini bisa dibuat 2 alternatif, yaitu bentuk menyamping dan bentuk numbak. Bentuk menyamping mempunyai kelemahan yaitu kecepatan datang kearah lurus menjadi lebih besar daripada ke arah samping, sehingga jika diterapkan sistem proporsional kurang akurat. Sedangkan bentuk numbak mempunyai kelebihan yaitu kecepatan datang aliran untuk setiap bangunan adalah sama. Bentuk bangunan numbak dibangun pada saluran sekunder dan subsekunder. Tujuan penelitian ini adalah dengan membuat prototipe untuk mendapatkan nilai perbandingan debit yang dialirkan pada saluran-saluran di bangunan bagi proporsional tipe numbak. Beberapa parameter uji dan cara pengamatan meliputi debit masuk, debit di masing-masing saluran, dimensi ambang ukur yang digunakan, validitas pembagian air pada kondisi aliran bebas dan aliran tenggelam. Berdasarkan pengujian hidrolis bangunan bagi proporsional dengan kondisi aliran bebas dan aliran tenggelam, bangunan bagi proporsional dalam KP-04 dapat membagi debit sesuai dengan rencana. Pada pengujian untuk aliran tenggelam didapat bahwa pembagian air secara proporsional akan terganggu pada debit rendah namun tidak berpengaruh pada debit besar.

Kata kunci : *bangunan bagi sadap, debit proporsional, perbandingan debit setiap saluran*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kondisi jaringan irigasi saat ini di lapangan banyak yang mengalami kerusakan, baik akibat umur bangunan, kesesuaian lahan yang kurang tepat, kurang optimalnya operasi dan pemeliharaan maupun karena masih kurangnya peran serta petani dan stakeholder lainnya dalam pengelolaan irigasi. Hal tersebut menyebabkan perlunya revitalisasi dan optimasi jaringan irigasi. Selain itu, ketersediaan air baik secara kualitas maupun kuantitas semakin menurun, sementara kebutuhan semakin meningkat, sehingga penggunaan air di berbagai aspek kehidupan harus seefisien mungkin.

Bangunan irigasi (antara lain bangunan bagi, bangunan bagi sadap) sebagai bagian dari prasarana jaringan irigasi merupakan sarana pembagi air yang utama dan bagian penting pada pembagian air dalam operasi jaringan irigasi yaitu dalam pengukuran dan pengaturan debit air pada jaringan irigasi, mulai dari hulu saluran primer (*intake*) hingga bangunan bagi dan bangunan sadap tersier.

Jaringan irigasi dibedakan dalam beberapa tingkat yaitu irigasi teknis, semi teknis dan sederhana. Untuk mendukung kinerja irigasi teknis, dalam pengoperasiannya harus memenuhi prinsip ABU (peng-Atur, pem-Bagi, dan peng-Ukur).

Sebagian irigasi teknis telah menerapkan prinsip ABU, khususnya pada bangunan bagi. Sebagian besar penggunaan bangunan bagi dan atau sadap di lapangan dilengkapi dengan pintu pembagi dan pengatur, sebagian lagi menggunakan pintu pembagi yang sekaligus sebagai pengukur. Jika tidak, dilengkapi dengan bangunan ukur di belakangnya. Akan tetapi kinerja dan kondisi bangunan irigasi yang ada saat ini sebagian besar dalam kondisi rusak, terutama bangunan pembagi, pengatur dan pengukurnya. Oleh sebab itu, diperlukan bangunan bagi yang dapat membagi debit secara proporsional sebagai pengembangannya. Selain itu, untuk daerah yang terpencil dan sangat jauh dari jangkauan petugas pengatur air, bangunan bagi sadap proporsional ini sangat membantu operasi pembagian air irigasi (Ir.Sutiyadi).

Bangunan bagi proporsional ini juga direkomendasikan dalam Kriteria Perencanaan Irigasi 04 – Bangunan (KP 04, 2010). Bangunan bagi sadap tersebut terdiri dari bangunan sadap tersier; bangunan/pintu sadap ke saluran sekunder dengan kelengkapan pintu sadap dan

alat ukur; serta bangunan/pintu pengatur muka air. Tata letak dari bangunan bagi sadap ini dapat dibuat 2 alternatif, yaitu bentuk menyamping dan bentuk numbak. Bentuk menyamping mempunyai kelemahan yaitu kecepatan datang ke arah lurus lebih besar daripada ke arah samping, sehingga jika diterapkan sistem proporsional kurang akurat. Sedangkan bentuk numbak mempunyai kelebihan yaitu kecepatan datang aliran untuk setiap bangunan adalah sama. Bangunan ini cocok untuk saluran sekunder, subsekunder, sadap tersier dan bangunan pengatur pada posisi sejajar, sehingga arah alirannya searah, sehingga setiap saluran mendapat kecepatan datang yang sama. Kajian ini merupakan hasil uji model di laboratorium, untuk mengetahui pembagian debit proporsional pada bangunan tersebut dan parameter lainnya. Sehingga bentuk ini cocok diterapkan untuk pembagian debit secara proporsional, tetapi bentuk ini mempunyai kelemahan memerlukan areal yang luas untuk pembangunannya, semakin banyak bangunan tipe numbak semakin luas areal yang diperlukan (KP 04, 2010). Disamping itu, penulis menghitung dengan tebal dinding yang sama didapat bangunan tipe menyamping lebih murah dari pada bentuk bangunan tipe numbak.

Kenyataan di lapangan penjaga pintu sering tidak mengoperasikan pintu sesuai jadwal yang seharusnya dilakukan. Masalah pengoperasian pintu sadap di daerah irigasi yang letaknya cukup terpencil menjadi masalah yang perlu perhatian serius, semakin sering jadwal pengoperasian dalam memenuhi kebutuhan air, semakin sering juga pintu dioperasikan. Menyadari keadaan seperti ini untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan pembagian air secara proporsional. Meskipun penerapan pembagian air secara proporsional memerlukan syarat-syarat lain agar sistem pembagian air berjalan baik.

Tujuan penelitian ini adalah dengan membuat prototipe/model untuk mendapatkan nilai perbandingan debit yang mengalir pada bangunan bagi proporsional dengan desain bangunan bagi proporsional tipe numbak 1:2:1, serta debit maksimum dan minimum dengan aliran bebas dan tenggelampa saluran. Lokasi penelitian ini di Laboratorium Hidrolika, Balai Irigasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. BANGUNAN BAGI SADAP

Bangunan bagi sadap dapat berfungsi membagi air juga berfungsi untuk menyadap air. Bangunan

tersebut dibangun pada saluran primer dan sekunder.

Bangunan pengatur akan mengatur muka air saluran di tempat-tempat yang ada bangunan bagi sadap atau bagi. Untuk pintu pembagi berfungsi membagi air yang mengalir ke berbagai saluran, sedangkan untuk penyadapan dilengkapi bangunan pengukur debit yaitu antara lain alat ukur Romijin yang merupakan ambang lebar, dan alat ukur *Crumb-de Gruyter*, berupa pintu aliran bawah. Untuk pemilihan jenisnya tergantung pada ukuran saluran sekunder yang akan diberi air serta besarnya kehilangan tinggi energi yang diizinkan (Standar Perencanaan Irigasi KP-04).

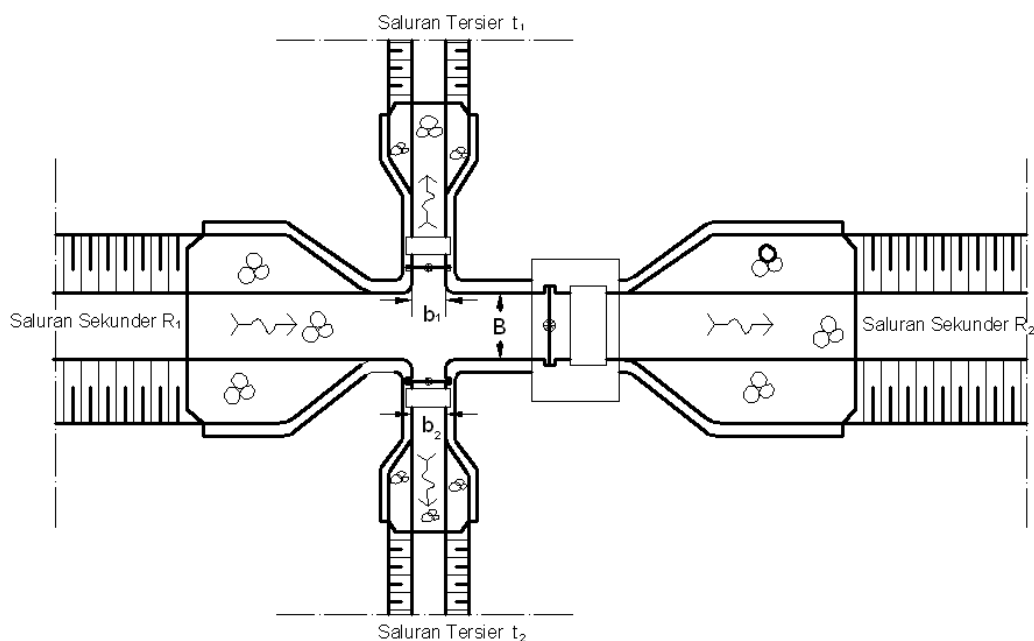
Bangunan bagi sadap seperti diuraikan di atas terdiri dari bangunan sadap tersier, bangunan/pintu sadap ke saluran sekunder dengan kelengkapan pintu sadap dan alat ukur, serta bangunan/pintu pengatur muka air. Tata

letak dari bangunan bagi sadap ini dapat dibuat 2 alternatif, yaitu :

- Bentuk Menyamping
- Bentuk Numbak

a. Bentuk Menyamping

Posisi bangunan/pintu sadap tersier atau sekunder berada di samping kiri atau kanan saluran dengan arah aliran ke petak tersier atau sekunder mempunyai sudut tegak lurus (pada umumnya) sampai 45° . Bentuk ini mempunyai kelemahan yaitu kecepatan datang kearah lurus menjadi lebih besar daripada ke arah samping, sehingga jika diterapkan sistem proporsional kurang akurat. Sedangkan kelebihan yaitu bangunan ini tidak memerlukan tempat yang luas karena dapat langsung diletakkan pada saluran tersier/saluran sekunder yang bersangkutan.

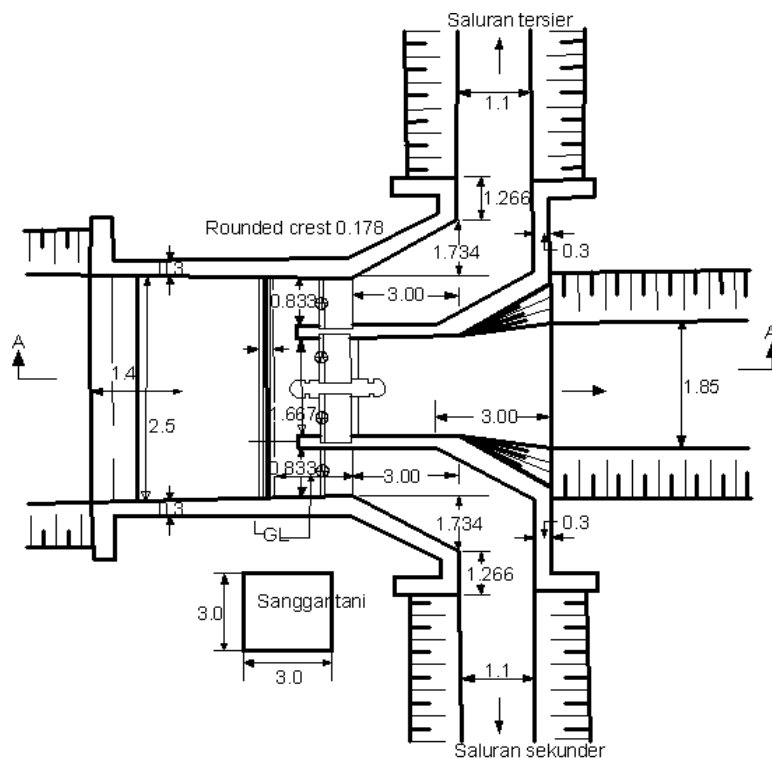


Gambar 1 Tata Letak Bangunan Bagi Sadap Bentuk Menyamping

b. Bentuk Numbak

Pada bentuk Numbak konstruksi bangunan bagi sekunder, sadap tersier dan bangunan pengatur dalam posisi sejajar, sehingga arah alirannya searah. Bentuk seperti ini mempunyai kelebihan yaitu kecepatan datang aliran untuk setiap

saluran adalah sama. Sehingga bentuk ini sangat cocok diterapkan untuk sistem proporsional. Tetapi bentuk ini mempunyai kelemahan yaitu memerlukan areal yang luas, semakin banyak bangunan bentuk numbak dibangun semakin luas areal yang diperlukan.



Gambar 2 Denah Bangunan Bagi Sadap Bentuk Numbak

c. Alat Ukur Debit

Sebagai referensi dari pengujian hidrolis, pengukuran debit menggunakan alat ukur bentuk segi empat tanpa kontraksi (ambang tajam) dan bentuk segi tiga (90°) (thompson), JIS I&D No.70-1981, serta SNI 03-6455-2000.

- Bentuk tanpa kontraksi (Ambang tajam).

$$Q = c \cdot b \cdot H^{3/2} \text{ m}^3/\text{sec} \quad \dots\dots (1)$$

$$C = 1,785 + \left(\frac{0,00295}{H} + 0,237 \frac{H}{H_d} \right) (1 + \epsilon) \quad \dots\dots(2)$$

Keterangan :

H_d = tinggi takik dari dasar bak air (m)

ϵ = angka koreksi, dengan catatan :

$\epsilon = 0 \rightarrow$ untuk $H_d \leq 1,00$ m

$\epsilon = 0,55 (H_d - 1) \rightarrow H_d > 1,00$ m

Rumus tersebut dapat digunakan dengan ketentuan sebagai berikut:

$B \geq 0,50$ m

$H_d = 0,3 \approx 2,5$ m

$H = 0,03 \approx H_d$ (asalkan $H \leq 0,8$ m)

$$H \leq \frac{B}{4}$$

- Bentuk segi tiga (90°) (Thompson)

$$Q = c H^{5/2} \text{ m}^3/\text{sec} \quad \dots\dots(3)$$

$$C = 1,354 + \frac{0,004}{H} + \left(0,14 + \frac{0,2}{\sqrt{H_d}} \right) \left(\frac{H}{B} - 0,09 \right)^2 \quad \dots\dots(4)$$

Rumus tersebut dapat digunakan dengan ketentuan sebagai berikut:

$B = 0,5 \approx 1,2$ m

$H_d = 0,1 \approx 0,75$ m

$H = 0,07 \approx 0,26$ m

$$H \leq \frac{B}{3}$$

Keterangan :

- Q : debit,
- C : koefisien pengaliran,
- B : lebar ambang,
- H : tinggi limpasan,
- E : angka koreksi,
- g : gaya gravitasi,
- Hd : tinggi ambang.

2.2. BANGUNAN PROPORSIONAL

Masalah pengoperasian pintu sadap di Daerah Irigasi yang letaknya cukup terpencil menjadi masalah yang perlu perhatian serius, pemberian air sesuai jadwal pengoperasian guna memenuhi kebutuhan air untuk tanaman, semakin sering juga pintu dioperasikan. Untuk itu penjaga pintu sering mengoperasikan pintu sesuai jadwal yang seharusnya dilakukan. Menyadari keadaan seperti ini, untuk mengatasi hal tersebut ada pemikiran menerapkan pembagian air secara proporsional. Sistem proporsional ini tidak memerlukan pintu pengatur, pembagi, dan pengukur.

Sistem ini memerlukan persyaratan khusus, yaitu :

- Elevasi ambang ke semua arah harus sama
- Bentuk ambang harus sama agar koefisien debit sama,
- Lebar bukaan proporsional dan sebanding dengan luas sawah yang akan dilayani.

Syarat aplikasi sistem ini adalah :

- melayani tanaman yang sama jenisnya (monokultur),
- jadwal tanam serentak,
- ketersediaan air cukup memadai.

Setelah melihat kekurangan dalam sistem proporsional dan sistem diatur (buka/tutup), maka dibuat alternatif bangunan bagi dan sadap dengan kombinasi kedua sistem tersebut yang kita sebut dengan sistem kombinasi.

Bangunan ini dapat berfungsi ganda yaitu melayani sistem buka/tutup maupun sistem proporsional. Dalam implementasi pembagian air diutamakan menerapkan sistem buka/tutup. Namun dalam kondisi tertentu yang tidak memungkinkan untuk mengoperasikan pintu-pintu tersebut, maka diterapkan sistem proporsional.

Uji model ini belum memfasilitasi system kombinasi yang dimaksud, karena belum dilengkapi pintu pembagi dan pengatur.

Sistem kombinasi ini direncanakan dengan urutan sebagai berikut:

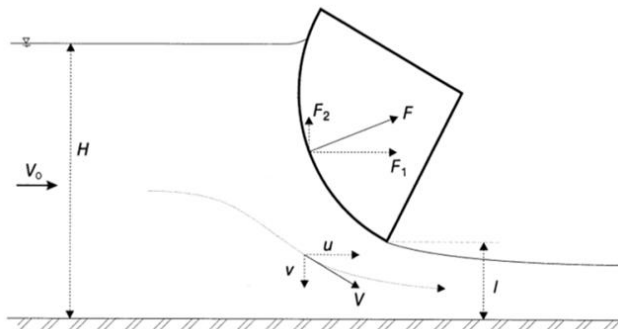
- Berdasarkan elevasi sawah tertinggi ,dari lokasi bangunan-bangunan sadap tersebut ditentukan elevasi muka air di hulu pintu sadap.
- Elevasi ambang setiap bangunan sadap adalah sama, yaitu sama dengan elevasi ambang dari petak tersier yang mempunyai elevasi sawah tertinggi.

Setiap bangunan sadap dapat dihitung banyaknya debit(l/det) yang harus diberikan sesuai luas layanan. Apabila debit diketahui pada setiap pengambilan, dengan tinggi ambang sama maka B (lebar) dapat dihitung. Sehingga debit yang diberikan proporsional sesuai dengan luas layanan.

III. METODOLOGI

a. Parameter dasar aliran

Pengujian dilakukan untuk memvalidasi kesesuaian desain dengan proporsionalitas pembagian debit. Bangunan bagi tipe numbak sesuai dengan KP dimodelkan secara fisik dengan kesebangunan yang memadai. Model ini menggunakan skala geometrik 1:4 secara sebangun geometrik sempurna (*undistorted*), selain itu dalam pemodelan hidraulika juga harus sebangun secara kinematik dan dinamik. Beberapa parameter dasar aliran yang harus diperhatikan pada saat perhitungan skala dapat dilihat pada Gambar 3. Untuk beberapa parameter uji dan Kriteria pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.



Keterangan:

V_0 = Kecepatan awal

H = Tinggi air

V = Kecepatan akibat perubahan

F = Gaya dinamik

Gambar 3 Parameter Dasar Aliran

Tabel 1 Kriteria Model dan Parameter Uji

Kriteria	Parameter uji
Koefisien pengaliran dan proporsionalitas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Debit intake ▪ Debit di masing-masing saluran bagi ▪ Validitas pembagian air pada kondisi aliran bebas dan aliran tenggelam ▪ Debit minimum dan maksimum operasi pembagian yang optimum operasi.

b. Pengukuran Debit Intake / Saluran Utama

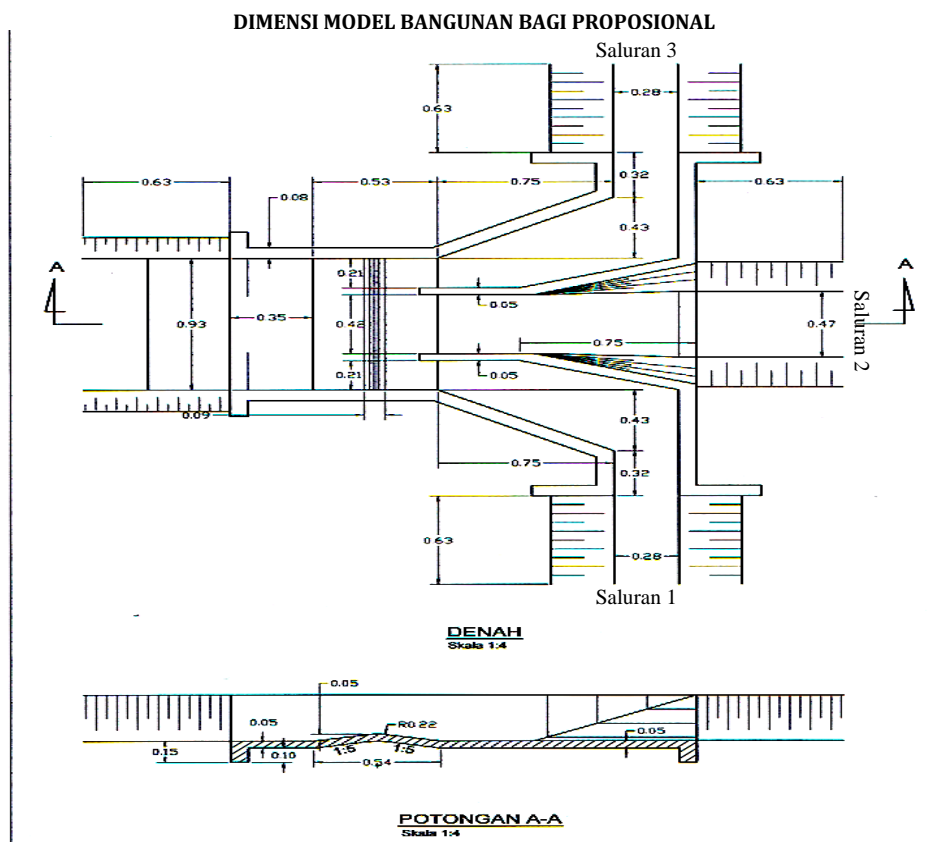
Pengukuran debit *Intake*/saluran utama menggunakan alat ukur debit ambang tajam dengan menggunakan rumus (1 dan 2).

c. Pengukuran Debit pada Saluran Pembagi

Saluran pembagi (saluran 1, 2 dan 3) diukur dengan menggunakan alat ukur debit thompson, sesuai dengan rumus (3 dan 4).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi hidrolis ini dilakukan untuk menguji kinerja bangunan debit proporsional yang terdapat dalam KP-04 (Direktorat Irigasi dan Rawa, 2010). Bentuk bangunan ini didasarkan pada konsep dalam literatur Kraatz dan Mahajan (1975). Dalam KP-04 (Direktorat Irigasi dan Rawa, 2010), model bangunan bagi ini adalah seperti yang terdapat pada Gambar4. Bangunan bagi tersebut didesain membagi debit ke 3 saluran dengan proporsi 1:2:1. Validasi dilakukan di laboratorium Hidrolika Balai Irigasi dengan menggunakan model berskala panjang 1:4.



Gambar 4 Rencana Model Bangunan Bagi Proporsional Bentuk Numbak

Hasil perhitungan model bangunan bagi proporsional skala 1:4

Dimensi prototype

Hc : 0.3 m (tinggi aliran kritis di atas ambang)

Hc-b : 0.6 m (tinggi sill)

b : 2.4 m (lebar bangunan)

Debit (*Triangular weir*)

q : 0.297966 m²/s (Q/b)

C : 0.409389

Q : 0.715119 m³/s (715.1194 ltr/detik)

Skala untuk model

Lr : 0.25 (1:4)

Qr : 0.03125 (1:32)

Hc : 0.075 m

Hc-b : 0.15 m

b : 0.60 m

Q : 22.35 liter/detik



Gambar 5 Model Bangunan Bagi Proporsional

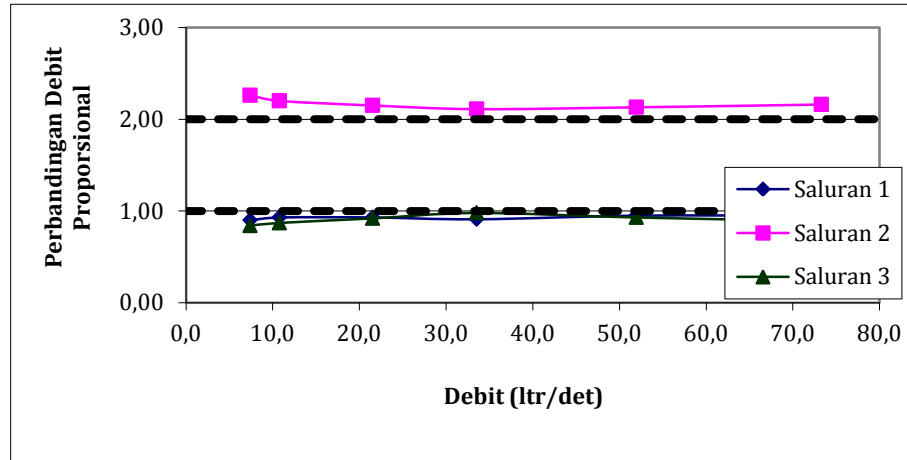
Pengujian hidrolis menggunakan pengukur debit berupa alat ukur thompson yang dipasang pada tiap lengan bangunan bagi proporsional. Pengujian ini dikondisikan menggunakan aliran

bebas. Pengujian tersebut dapat dilihat pada gambar 5 dan hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian Hidrolis Bangunan Bagi Proporsional dengan Aliran Bebas

Pengukuran	Debit (L/det)					Rasio					
	Intake	Saluran 1	Saluran 2	Saluran 3	Total	Data Error					
1	7.9	1.7	4.2	1.6	7.4	6.89	0.90	:	2.26	:	0.84
2	11.1	2.5	5.9	2.4	10.8	3.43	0.93	:	2.20	:	0.87
3	22.4	5.0	11.6	4.9	21.5	4.23	0.93	:	2.15	:	0.92
4	33.7	7.6	17.7	8.2	33.5	0.37	0.91	:	2.11	:	0.98
5	52.9	12.3	27.6	12.0	51.9	1.80	0.95	:	2.13	:	0.93
6	72.5	17.4	39.6	16.3	73.3	1.09	0.95	:	2.16	:	0.89

Keterangan: * Error antara debit total saluran 1, 2, 3 dengan Intake (%)



Gambar 6 Proporsi pembagian air bangunan bagi proporsional untuk aliran bebas

Sekalipun untuk saluran 2 (Gambar 6) pada debit di bawah 20 Ltr/det perbandingannya belum stabil, pada debit di atas 20 Ltr/det sudah mendekati proporsional, namun secara umum menunjukkan bahwa pada aliran bebas, pembangian air pada bangunan mendekati secara proporsional.

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa bangunan bagi dengan rasio 1:2:1 dapat membagi debit mendekati proporsional. Perbedaan dengan

proporsi yang dikehendaki dalam desain ,diduga karena ketelitian pengukuran debit awal (1 dan 2)yang belum stabil.

Uji coba aliran tenggelam dilaksanakan dengan memasang 3 hambatan pada bagian hilir dengan ketinggian ½ x tinggi ambang (2,5 cm), 1 x tinggi ambang (5 cm) dan 2 x tinggi ambang (10 cm). Hasil pengujian hidroulis tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Hidrolis Bangunan Bagi Proporsional dengan Aliran Tenggelam

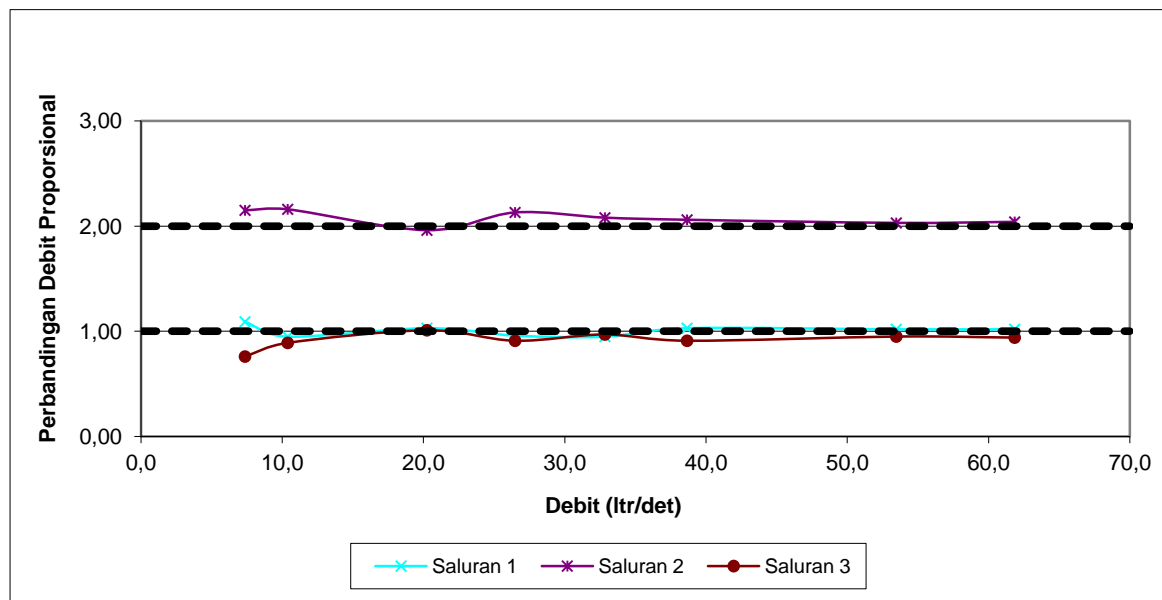
Pengukuran	Debit (L/det)						Rasio
	Intake	Saluran 1	Saluran 2	Saluran 3	Total	Data error	
DATA PENGUKURAN DENGAN KETINGGIAN MUKA AIR HILIR 1/2 AMBANG (2,5 cm)							
1	7.9	2.0	4.0	1.4	7.37	7.02	1.09 : 2.15 : 0.76
2	11.6	2.5	5.6	2.3	10.39	11.40	0.95 : 2.16 : 0.89
3	22.4	5.2	9.9	5.1	20.25	10.83	1.03 : 1.96 : 1.01
4	27.6	6.4	14.1	6.0	26.49	4.03	0.96 : 2.13 : 0.91
5	33.7	7.4	14.6	8.0	32.84	2.46	0.99 : 1.94 : 1.07
6	40.2	9.9	19.9	8.8	38.66	3.89	1.03 : 2.06 : 0.91
7	52.9	13.6	27.1	12.7	53.47	1.07	1.02 : 2.03 : 0.95
8	62.0	16.3	34.3	15.0	61.85	0.29	0.99 : 2.09 : 0.92
DATA PENGUKURAN DENGAN KETINGGIAN MUKA AIR HILIR 1 AMBANG (5 cm)							
1	7.9	2.23	2.2	2.5	9.28	15.04	0.96 : 1.94 : 1.10
2	11.6	2.46	2.5	2.3	10.39	11.40	0.95 : 2.16 : 0.89
3	22.4	5.82	5.8	5.1	20.83	7.70	1.12 : 1.90 : 0.98
4	27.6	6.38	6.4	6.0	26.49	4.03	0.96 : 2.13 : 0.91
5	33.7	8.48	6.9	8.0	32.48	3.60	0.94 : 1.98 : 1.08
6	40.2	9.91	9.9	8.8	38.66	3.89	1.03 : 2.06 : 0.91

Pengukuran	Debit (L/det)						Rasio
	Intake	Saluran 1	Saluran 2	Saluran 3	Total	Data error	
7	52.9	13.41	13.6	12.7	51.53	2.63	1.07 : 1.94 : 1.00
8	60.5	14.57	16.3	15.0	60.63	0.27	0.99 : 2.09 : 0.92

DATA PENGUKURAN DENGAN KETINGGIAN MUKA AIR HILIR 2 AMBANG (10 cm)

1	7.9	2.8	3.0	2.5	8.31	5.14	1.35 : 1.43 : 1.22
2	11.6	2.5	5.6	2.3	10.39	11.40	0.95 : 2.16 : 0.89
3	22.4	5.8	9.9	5.1	20.83	7.70	1.12 : 1.90 : 0.98
4	27.6	6.4	14.1	6.0	26.49	4.03	0.96 : 2.13 : 0.91
5	33.7	6.9	14.6	8.0	32.00	5.16	0.94 : 1.98 : 1.08
6	40.2	9.9	19.9	8.8	38.66	3.89	1.03 : 2.06 : 0.91
7	52.9	13.6	24.7	12.7	51.09	3.51	1.07 : 1.94 : 1.00
8	60.5	16.3	34.3	15.0	60.94	0.78	0.99 : 2.09 : 0.92

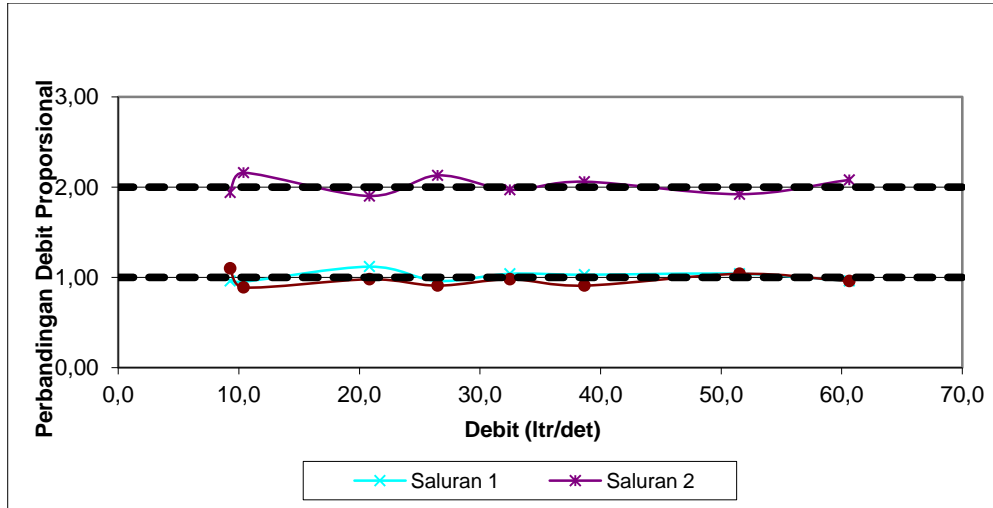
Keterangan: * Error antara debit total saluran 1, 2, 3 dengan Intake (%)



Gambar 7 Proporsi pembagian air bangunan bagi proporsional untuk aliran tenggelam dengan ketinggian muka air hilir 2,5 cm

Dari gambar diatas, pada aliran tenggelam dengan ketinggian muka air hilir 2,5 cm, debit air belum

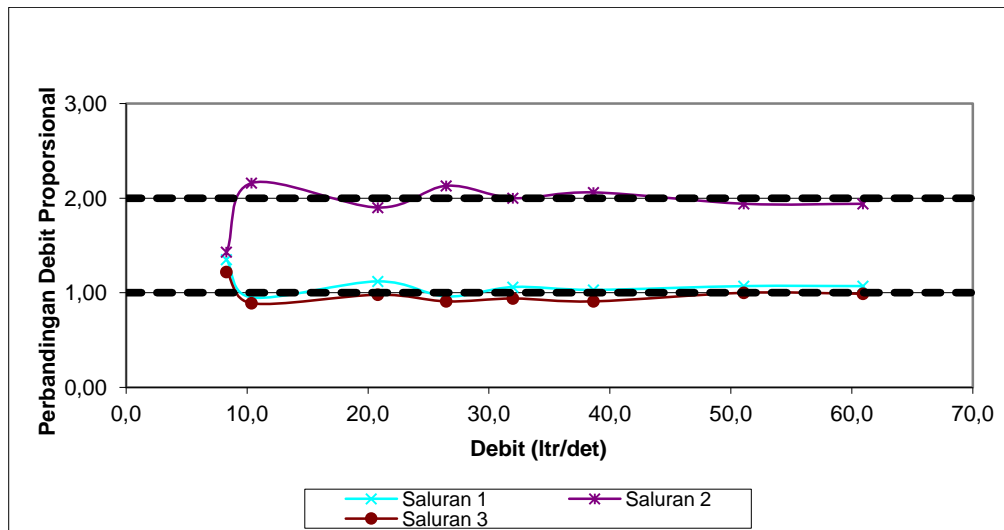
terlihat mendekati proporsional. Hal tersebut karena debit yang mengalir belum tenang.



Gambar 8 Proporsi pembagian air bangunan bagi proporsional untuk aliran tenggelam dengan ketinggian muka air hilir 5 cm

Dari gambar diatas, pada aliran tenggelam dengan ketinggian muka air hilir 5 cm, bahwa dengan aliran debit 30 Ltr/det. Pembagian debit ke setiap

saluran makin mendekati rencana. Untuk debit kurang dari 30 Ltr/detik, pembagian debit ke setiap saluran akan tidak proporsional.



Gambar 9 Proporsi pembagian air bangunan bagi proporsional untuk aliran tenggelam dengan ketinggian muka air hilir 10 cm

Dari gambar di atas, pada aliran tenggelam dengan ketinggian muka air hilir 10 cm, menunjukkan bahwa debit di atas 30 Ltr/det aliran debit ke semua saluran mendekati proporsional dengan aliran stabil. Dengan aliran debit kurang dari 30 Ltr/det akan terganggu, tidak proporsional.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- Berdasarkan pengujian hidrolis bangunan bagi proporsional, pada aliran bebas, pada kondisi pengujian awal (pengujian 1 dan 2) dengan aliran yang masih belum proporsional, terlihat pada debit di bawah 20 Lir/det.

- Pada aliran aliran bebas pada debit di atas 20 Ltr/det debit dapat proporsional, secara umum menunjukkan bahwa pada aliran bebas, pembangian air pada bangunan bagi proporsional sesuai dengan yang direncanakan.
- Untuk aliran tenggelam, debit yang dialirkan ke setiap saluran dapat terbagi secara proporsional. Dari ketiga jenis pengujian, jika didapat *back water* maka pembagian air secara proporsional akan terganggu pada debit kecil 30 Ltr/det. Tetapi tidak akan berpengaruh pada debit besar di atas 30 Ltr/det.
- Secara umum bentuk dan perbandingan dimensi bangunan bagi sadap tersebut dapat diterapkan di lapangan sebagai bangunan bagi sadap tipe kombinasi

5.2 Saran

- Untuk penerapan bangunan proporsional jenis numbak di lapangan, perlu dipikirkan lokasi tempat bangunan tersebut, karena dibutuhkan tanah yang agak luas.
- Selain itu perlu juga diterapkan di beberapa tempat untuk mengecek tingkat penerimaan masyarakat irigasi di Indonesia terhadap bangunan tipe ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Dwi Kristianto, M.Eng. atas saran dan masukannya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Irigasi, Puslitbang Sumber Daya Air, 2006. *Panduan Praktikum Mekanika Fluida dan Hidrolika (MFH)*. Bekasi.
- Balai Irigasi, Puslitbang Sumber Daya Air, 2011. *Panduan Pengujian Laboratorium Hidrolika*. Bekasi.
- Balai Irigasi, Puslitbang Sumber Daya Air, 2011. *Laporan Akhir Model Sistem Pengelolaan Irigasi Terputus dengan Otomatisasi*. Bekasi.
- Balai Irigasi, 2004. *Buku Panduan Pengujian Mekanika Fluida dan Hidrolika (Indoor)*, Bekasi.
- Chanson, Hubert. 1999. *The Hydraulics of Open Channel Flow*. London.
- Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, 1986. "*Standar Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi (KP-01)*." Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengairan, Departemen Pekerjaan Umum, 1986. "*Standar Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan (KP-04)*." Jakarta.
- Direktorat Irigasi dan Rawa, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum, 2010. "*Standar Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan (KP-04)*." Jakarta.
- Masaki Shimizu, Dr. 1999. *Kamus Teknik Multi-Bahasa Bidang Irigasi dan Drainase Inggris-Indonesia*, Jakarta.
- Sutiyadi.Ir, 1991. *Bangunan Pengukur Debit, dengan Kriteria semi Proporsional*. Jakarta.