

---

**Desain Bangunan Bagi *Numbak* dan *Ngerirun* pada Sistem Distribusi Air Irigasi Subak Berdasarkan Konsep *Pemias***

**Divider Structure Design Of *Numbak* And *Ngerirun* On Distribution System Of Subak Water Irrigation Based On *Pemias* Concept**

**Ni Kadek Sumiasih, I Wayan Tika, I Putu Gede Budi Sanjaya**

*Prodi. Teknik Pertanian, Universitas Udayana*

Email : [sumiasih.cc@gmail.com](mailto:sumiasih.cc@gmail.com)

---

**Abstract**

Divider structure (*tembuku*) *numbak* and *ngerirun* is one of structure that used as divider in Subak water irrigation. Diversion of flow in the *tembuku ngerirun* was causing reduction that influenced by the difference speed and makes the difference rate of flow with *tembuku numbak*. The purposes of this research were: (1) to determine the level of the *pemias* coefficient on *tembuku numbak* and *ngerirun*, and (2) to calculate the dimensions of the *tembuku numbak* and *ngerirun* that review by *pemias* aspects. The real rate of flow analysed by measuring the width and height of water on the *tembuku* and the must rate of flow calculated by using the ratio of irrigated land area. The real rate of flow and the must rate of flow were used to determine *pemias* coefficients and *pemias* coefficients used to determine the must width of the threshold design of *tembuku*. Based on analysis, the average *pemias* coefficient was 0.095 or a value of *pemias* reduction was 0.095. Correlation of height of water and *pemias* coefficient was very high with  $R^2$  was 0.942. RMSE of width threshold value was 38.86%. The must width of the threshold at Subak is obtained by dividing the real width threshold with  $(1 - pemias$  coefficients). After socialized to some *pekaseh*, they were mostly agree if there *pemias* coefficients that can be used to give *pelampias* on *tembuku ngerirun*.

**Keyword:** *Divider stucture (tembuku), numbak and ngerirun, Rate of flow, Pemias coefficient, width threshold, Subak.*

---

**PENDAHULUAN**

Berdasarkan Perda Provinsi Bali No. 9 Tahun 2012, subak adalah organisasi tradisional di tingkat usaha tani pada masyarakat adat di Bali yang bersifat sosioagraris, religius, ekonomis, di bidang tata guna air dan atau tanaman yang secara historis terus tumbuh dan berkembang (Anonim, 2012). Subak sebagai sistem irigasi selain merupakan sistem fisik juga merupakan sistem sosial. Sistem fisik diartikan sebagai lingkungan fisik yang berkaitan erat dengan irigasi seperti sumber-sumber air beserta fasilitas irigasi berupa empelan, bendung atau dam, saluran-saluran air, bangunan bagi, lahan, dan parahyangan, sedangkan sistem sosial adalah organisasi sosial yang mengelola sistem

fisik tersebut (Sutawan, 1985). Dalam usaha mendapatkan air irigasi dari suatu sumber, subak membangun berbagai fasilitas irigasi. Air yang telah didapat tersebut harus didistribusikan kepada segenap anggota subak. Cara untuk mendistribusikan air kepada segenap anggota subak adalah melalui bangunan bagi (*tembuku*). Salah satu jenis bangunan bagi yang masih dipakai oleh subak adalah bangunan bagi yang dikenal dengan istilah *numbak* dan *ngerirun* yang menyerupai kotak bersegi empat dengan sistem pembagian air yang proporsional dengan luas lahan. Aliran *numbak* artinya aliran yang lurus, sedangkan aliran *ngerirun* merupakan aliran yang berbelok ke samping, sehingga akan menyebabkan adanya reduksi aliran. Menurut Sutawan (1991), sistem *numbak* dan *ngerirun* tidak adil karena hanya menguntungkan

kelompok petani tertentu yaitu petani pada sistem numbak sehingga sangat berpeluang menimbulkan konflik. Dari survei yang telah dilakukan di lapangan yaitu dengan mendatangi beberapa subak dan melakukan wawancara terhadap petani, ditemukan tiga subak yang telah membongkar bangunan bagi dengan sistem *ngerirun* karena pembagiannya dianggap tidak merata sehingga bangunan tersebut diganti dengan sistem *numbak*. Di lapangan dapat ditemukan bahwa untuk menghindari konflik yang terjadi pada bangunan bagi dengan sistem *numbak* dan *ngerirun* biasanya dilakukan pelebaran atau penyempitan pada bangunan bagi yang biasa disebut dengan memberi *pelampias* (*pemias*). Besarnya *pelampias* (*pemias*) tergantung dari kesepakatan anggota subak (Sutawan, 1986). *Pemias* merupakan jumlah air yang susut atau berkurangnya debit air yang diterima karena adanya perbedaan kecepatan aliran karena pembelokan pada bangunan bagi atau berkurangnya debit air yang diterima dari hulu sampai dengan hilir karena adanya penyusutan yang disebabkan oleh rembesan, infiltrasi dan perkolasi pada saluran. *Koefisien Pemias* merupakan koefisien reduksi dari aliran yang seharusnya dan digunakan untuk mengetahui lebar yang harus ditambahkan pada masing-masing ambang bangunan bagi. Debit pada bangunan bagi dapat dihitung secara langsung dengan mengukur air yang keluar dibandingkan dengan waktu dan tidak langsung dengan beberapa persamaan sesuai dengan kontruksi bangunan yang akan diukur (Waldi, 2012). Jika dikaitkan dengan konsep mekanika fluida, aliran pada saluran irigasi merupakan aliran fluida yang bersifat laminar karena menunjukkan gerak partikel-partikel cairan menurut garis-garis arusnya yang halus dan sejajar. Aliran yang dapat dikatakan bersifat laminar adalah aliran yang memiliki nilai bilangan *Reynold* ( $Re$ )  $< 2300$  (Ridwan, 2011). Kecepatan aliran fluida ( $V$ ) dari suatu penampang aliran tidak sama diseluruh penampang aliran, akan tetapi bervariasi menurut tempatnya (Poerboyo, 2013). Apabila cairan bersentuhan dengan batasnya di dasar dan dinding saluran kecepatan alirannya adalah

nol. Dengan adanya perbedaan aliran tersebut maka terdapat perbedaan debit yang terjadi pada bangunan bagi irigasi khususnya pada sistem *ngerirun* yang mana debit pada bangunan bagi *ngerirun* akan lebih kecil daripada bangunan bagi numbak. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis koefisien *pemias* pada distribusi air irigasi dengan sistem *numbak* dan *ngerirun* di subak, untuk selanjutnya mendapatkan dimensi tembuku *numbak* dan *ngerirun* yang memberi keadilan ditinjau dari aspek pemias dalam rangka untuk mendesain bangunan bagi.

## **METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa Subak di Kabupaten Badung, Tabanan, dan Gianyar dengan menggunakan 15 sampel bangunan bagi dengan sistem *numbak* dan *ngerirun*. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret sampai dengan Mei 2016.

### **Sarana Penelitian**

Sarana yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 15 buah bangunan bagi dengan sistem numbak dan ngerirun, lahan pada subak yang dialiri, meteran, kayu, pensil, dan buku.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kuantitatif melalui survei dan pengambilan data primer menggunakan 15 sampel penelitian. Sesuai dengan syarat penelitian yang dikemukakan oleh Suryani (2015), jumlah minimum sampel pada penelitian eksperimen adalah 15 sampel. Penelitian ini dilakukan dengan mengukur debit pada bangunan bagi *numbak* dan *ngerirun* kemudian disesuaikan dengan luas lahan yang dialiri. Setelah pengukuran debit maka akan dilakukan analisis koefisien *pemias*. Pengukuran *pemias* hanya dilakukan pada bangun bagi dan tidak mengukur sampai pada saluran. Sampel akan diambil pada subak yang berada di hulu, di tengah dan juga di hilir. Dalam pengukuran debit pada bangunan bagi, metode atau rumus yang digunakan adalah berdasarkan kontruksi

bangunan tersebut. Setelah mendapatkan koefisien *pemias* kemudian dicari hubungan tinggi air dengan koefisien pemias serta nilai RMSE lebar ambang. Koefisien *pemias* kemudian juga digunakan untuk mendesain lebar ambang seharusnya pada bangunan bagi *numbak* dan *ngerirun*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Koefisien Pemias

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui besarnya koefisien *pemias* pada masing-masing subak yang menjadi sampel penelitian disajikan pada Tabel.1. Rata-rata koefisien pemias dari keseluruhan subak sampel adalah sebesar 0.095 yang artinya debit air yang ada pada masing-masing bangunan bagi yang menjadi sampel penelitian adalah sebesar  $x$  seharusnya adalah  $x/(1 - 0.095)$  sehingga lebar ambang dilebarkan dibagi dengan  $(1 - \text{koefisien}$

*pemias*). Pembelokan aliran pada bangunan bagi *numbak* dan *ngerirun* konsepnya sama dengan pembelokan aliran pada pipa. Yang mana pembelokan aliran yang menyebabkan terjadinya reduksi atau kehilangan energi yang tiba-tiba (tajam) yang dipengaruhi oleh perbedaan kecepatan yang menyebabkan adanya perbedaan debit disebut dengan *Elbow* (Rahmat, 2011). Reduksi atau rerugi lubang masuk sangat tergantung pada geometri lubang masuk itu dimana lubang masuk lengkungan *Elbow* yang ditumpulkan dengan baik mempunyai rerugi yang bisa diabaikan dengan  $K$  hanya 0.05 (Frank, 1988). Hasil rata-rata koefisien *pemias* 0.095 mengindikasikan bahwa rerugi atau reduksi yang dihasilkan pada bangunan bagi *ngerirun* adalah sebesar 0.095 yang masih lebih tinggi dari rerugi yang bisa diabaikan sehingga lebar ambang perlu dievaluasi atau dilebarkan. Kolom kosong pada Tabel 1. menunjukkan tidak ada aliran *ngerirun* ke ambang L1 dan L3.

Tabel 1. Nilai Koefisien Pemias pada masing-masing subak sampel

<b>PENGUKURAN I</b>				
No	Nama Subak	Lokasi	Koefisien Pemias	
			L1	L3
1	Subak Bregiding	Kabupaten Badung	0.18	0.01
2	Subak Bunyuh BB.1	Kabupaten Tabanan	0.02	0.06
3	Subak Bunyuh BB.2	Kabupaten Tabanan	0.42	-0.11
4	Subak Lodtunduh	Kabupaten Gianyar	0.13	-0.02
5	Subak Tunon 1	Kabupaten Gianyar	0.09	-
6	Subak Banjar Rame	Kabupaten Gianyar	0.31	-
7	Subak Guama 1	Kabupaten Tabanan	-	0.18
8	Subak Guama 2	Kabupaten Tabanan	0.01	-
9	Subak Taman 1	Kabupaten Badung	-	0.06
10	Subak Taman 2	Kabupaten Badung	-	0.12
11	Subak Blakiuh 1	Kabupaten Badung	-	0.14
12	Subak Blakiuh 2	Kabupaten Badung	0.17	0.03
13	Subak Citra 1	Kabupaten Badung	0.05	-
14	Subak Citra 2	Kabupaten Badung	-	0.04
15	Subak Tembin 1	Kabupaten Badung	0.08	-0.01
<b>Rata-rata</b>			0.095	

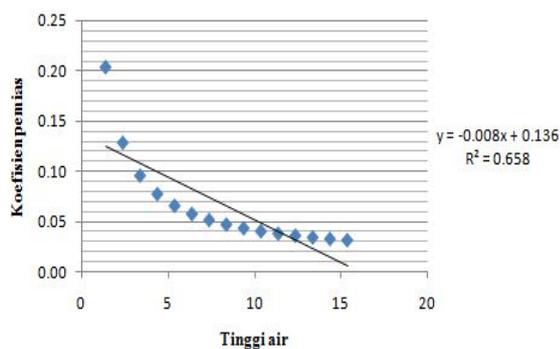
Jika dilihat satu persatu ada beberapa subak yang memiliki koefisien pemias yang bernilai

negatif, artinya lebar ambang perlu dikecilkan, sedangkan untuk koefisien pemias bernilai

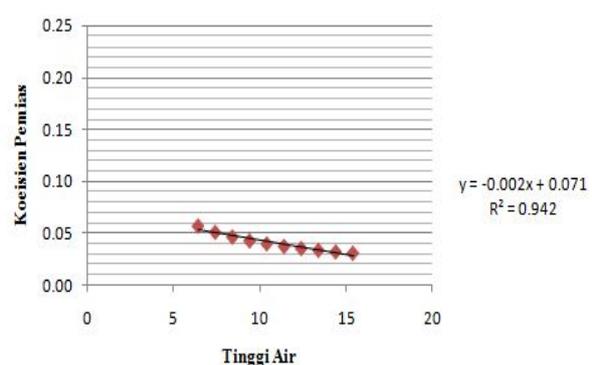
positif artinya ambang *ngerirun* perlu dilebarkan. Disamping itu ada beberapa subak yang memiliki koefisien pemias yang cukup tinggi sehingga memiliki nilai rugi yang jauh lebih tinggi dari nilai rugi yang bisa diabaikan. Seperti halnya pada Subak Bunyuh BB.2 yang memiliki koefisien tertinggi 0.42 dengan nilai rugi sebesar 0.42 yang artinya masih perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut pada subak tersebut, akan tetapi kenyataannya di lapangan tidak menyebabkan konflik diantara petani dalam pembagian air. Hal ini karena air yang mengalir pada subak tersebut debitnya cukup tinggi sehingga kebutuhan air di setiap tempok bisa terpenuhi. Subak Bunyuh mendapat sumber irigasi dari aliran sungai Sungsung, yang mana subak tersebut terletak di wilayah paling hulu dari keseluruhan subak yang mendapat irigasi aliran sungai Sungsung. Pemberian debit yang tinggi di daerah hulu disebabkan oleh kebutuhan air irigasi yang lebih tinggi, karena laju perkolasi tertinggi ada di daerah hulu (Nova, 2010). Disamping itu *krama* subak cenderung mengambil air lebih banyak karena air di hulu berlimpah. Pada umumnya sumber irigasi lahan sawah berasal dari saluran irigasi tersier, akan tetapi pada beberapa lokasi sering terdapat keterbatasan ketersediaan air dari saluran tersier. Hal itu disebabkan oleh kerusakan jaringan irigasi dan alokasi air yang tidak proporsional sehingga sawah yang terletak di hilir mendapat proporsi air yang lebih sedikit atau sawah yang terletak di hulu mendapatkan proporsi air yang lebih banyak (Anonim, 2014).

Dari hasil perhitungan analisis regresi dapat diketahui bahwa nilai  $R^2$  adalah sebesar 0.658 yang artinya variabel tinggi air memiliki pengaruh sebesar 65.8% terhadap variabel koefisien pemias. Nilai signifikansi dari kedua variabel tersebut adalah sebesar 0.001. Jika Nilai Sig. < 0,05, maka model regresi adalah linier, dan berlaku sebaliknya (Maulana, 2014). Jadi berdasarkan nilai signifikan 0.001 artinya model persamaan regresi berdasarkan data penelitian adalah signifikan atau model regresi linier memenuhi kriteria linieritas. Hubungan linier diartikan bahwa hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat membentuk garis lurus (Sarwono, 2013). Sarwono juga menambahkan bahwa kedekatan titik-titik kearah garis linieritas merupakan faktor penting dalam menentukan ukuran kekuatan hubungan sehingga terbentuk sebuah model persamaan regresi. Berdasarkan tabel dan grafik diatas maka didapatkan persamaan regresi dari kedua variabel penelitian adalah  $Y = -0.008X + 0.136$ . Gambar 1. menunjukkan sebaran data yang paling mendekati garis linier ada pada tinggi air di atas lima. Semakin tinggi air pada bangunan bagi maka koefisien pemias akan semakin rendah yang artinya nilai ruginya akan semakin rendah. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. yaitu hubungan tinggi air dengan koefisien pemias mulai dari tinggi air di atas lima. Grafik tersebut menunjukkan nilai  $R^2$  adalah sebesar 0.942 yang artinya variabel tinggi air memiliki pengaruh sebesar 94.2% terhadap variabel koefisien pemias. Persamaan regresi dari kedua variabel tersebut adalah  $Y = -0.002X + 0.071$ .

### Hubungan Tinggi Air dengan Koefisien Pemias



(a)



(b)

Gambar 1. Grafik hubungan tinggi air dengan koefisien pemias : (a) tinggi air 1-5 cm; (b) tinggi air >5 cm

**Nilai RMSE (*Root Mean Square Error*)**

Akurasi merupakan tingkat kesesuaian hasil terhadap pengukuran standar (Fares dkk., 2004), seperti halnya pada distribusi irigasi di subak terdapat kesesuaian dan ketidaksesuaian pembagian air pada bangunan bagi. Ketidaksesuaian lebar ambang pada bangunan

bagi dianalisis menggunakan metode RMSE (*Root Mean Square Error*). Pengukuran dinyatakan akurat apabila nilai RMSE kurang atau sama dengan 0,1 atau 10% (Hakim, 2011). Perbedaan lebar ambang riil dengan lebar ambang seharusnya pada masing-masing subak disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai RMSE

No	Nama Subak	Lebar ambang Riil (cm)	Lebar ambang seharusnya (cm)	Error (%)	Error <sup>2</sup> (%)	RMSE (%)
1	Sb Bregiding Kiri	42	50.00	-16.00	256.00	
2	Sb Bregiding Tengah	125	125.00	0.00	0.00	
3	Sb Bregiding Kanan	50	50.00	0.00	0.00	
4	Sb Bunyuh BB.1 Kiri	43	52.36	-17.88	319.76	
5	Sb Bunyuh BB.1 Tengah	24	24.00	0.00	0.00	
6	Sb Bunyuh BB.1 Kanan	52	65.45	-20.56	422.53	
7	Sb Bunyuh BB.2 Kiri	14	24.00	-41.67	1736.11	
8	Sb Bunyuh BB.2 Tengah	66	66.00	0.00	0.00	
9	Sb Bunyuh BB.2 Kanan	40	36.00	11.11	123.46	
10	Sb Lodtunduh Kiri	30	20.00	50.00	2500.00	
11	Sb Lodtunduh Tengah	200	200.00	0.00	0.00	
12	Sb Lodtunduh Kanan	42	20.00	110.00	12100.00	
13	Sb Tunon Kiri	39	36.96	5.52	30.46	
14	Sb Tunon Tengah	66	66.00	0.00	0.00	
15	Sb Banjar Rame Kiri	57	83.33	-31.60	998.56	
16	Sb Banjar Rame Tengah	250	250.00	0.00	0.00	
17	Sb Banjar Rame Kanan	29	13.16	120.40	14496.16	
18	Sb Guama BB.1 Kiri	30	12.56	138.89	19290.12	
19	Sb Guama BB.1 Tengah	60	60.00	0.00	0.00	
20	Sb Guama BB.1 Ka	90	99.07	-9.15	83.81	
21	Sb Guama BB.2 Ki	120	132.00	-9.09	82.64	
22	Sb Guama BB.2 Tg	10	10.00	0.00	0.00	
23	Sb Taman BB.1 Tg	30	30.00	0.00	0.00	
24	SbTaman BB.1 Ka	90	102.51	-12.21	149.03	
25	Sb Taman BB.2 Tg	45	45.00	0.00	0.00	
26	Sb Taman BB.2 Ka	95	73.04	30.07	904.42	
27	Sb Blakiuh BB.1 Tg	140	140.00	0.00	0.00	
28	Sb Blakiuh BB.1 Ka	86	84.00	2.38	5.67	
29	Sb Blakiuh BB.2 Ki	42	30.67	36.96	1365.78	
30	Sb Blakiuh BB.2 Tg	92	92.00	0.00	0.00	
31	Sb Blakiuh BB.2 Ka	40	30.67	30.43	926.28	
32	Sb Citra BB.1 Ki	42	43.04	-2.42	5.88	
33	Sb Citra BB.1 Tg	30	30.00	0.00	0.00	

No	Nama Subak	Lebar ambang Riil (cm)	Lebar ambang seharusnya (cm)	Error (%)	Error <sup>2</sup> (%)	RMSE (%)
34	Sb Citra BB.2 Tg	27	27.00	0.00	0.00	
35	Sb Citra BB.2 Ka	90	100.29	-10.26	105.19	
36	Sb Tembin Ki	60	52.11	15.15	229.57	
37	Sb Tembin Tg	180	180.00	0.00	0.00	
38	Sb Tembin Ka	36	28.42	26.67	711.11	
<b>Jumlah</b>		2604	2584.6	406.75	56842.56	38.68

Pada tabel tersebut dapat diketahui bahwa lebar ambang riil cenderung lebih kecil dari lebar ambang seharusnya pada bangunan bagi *ngerirun*. Akan tetapi juga terdapat beberapa bangunan bagi *ngerirun* yang memiliki lebar ambang riil yang jauh lebih besar dari lebar ambang seharusnya sehingga memiliki persentase eror yang sangat tinggi. Pada kasus *numbak* persentase eror sebesar 0%, sehingga dari keseluruhan bangunan bagi *numbak* dan *ngerirun* tersebut dapat diketahui nilai RMSE sebesar 38.86%. Nilai tersebut >10% sehingga secara umum dapat dinyatakan bahwa pembagian air dari segi lebar ambang pada

bangunan bagi *numbak* dan *ngerirun* masih kurang akurat atau kurang proporsional. Nilai RMSE yang tinggi disebabkan oleh besarnya perbedaan perbandingan antara lebar ambang dengan luas lahan yang dialiri pada masing-masing bangunan bagi *ngerirun*.

#### Contoh Aplikasi Pemias pada Subak

Contoh aplikasi *pemias* pada subak dilakukan dengan cara mencari lebar ambang seharusnya yaitu hasil bagi antara lebar ambang riil dengan (1-koefisien pemias).

Tabel 3. Lebar ambang seharusnya pada masing-masing bangunan bagi

No	Nama Subak	Lebar ambang (cm)					
		Riil			Seharusnya		
		L1	L2	L3	L1	L2	L3
1	Subak Bunyuh BB.2	14	66	40	15.5	66	44

Contoh aplikasi pada Subak Bunyuh BB. 2, lebar ambang seharusnya disajikan pada Tabel 2. Dari Tabel 3. dapat diketahui bahwa pelebaran diperlukan pada bangunan bagi *ngerirun*. Hal ini dapat dikaitkan dengan konsep mekanika fluida, dimana kecepatan aliran fluida (V) dari suatu penampang aliran tidak sama diseluruh penampang aliran, akan tetapi bervariasi menurut tempatnya (Poerboyo, 2013). Apabila cairan bersentuhan dengan batasnya (di dasar dan dinding saluran) kecepatan alirannya adalah nol. Pada kasus bangunan bagi *ngerirun* aliran yang mengalami pembelokan bersentuhan dengan dinding saluran sehingga kecepatan dari aliran tersebut akan lebih rendah. Kecepatan yang lebih rendah akan berdampak pula pada debit yang lebih rendah sehingga debit yang mengalir pada bangunan bagi *ngerirun* akan

berbeda dengan debit yang ada pada bangunan bagi *numbak*. Hal inilah yang menyebabkan perlunya dilakukan pelebaran pada bangunan bagi *ngerirun*. L1, L2, L3 merupakan lebar ambang berturut-turut dari lebar ambang kiri, lebar ambang tengah, lebar ambang kanan. Seperti contoh kasus pada Subak Bunyuh lebar ambang dari kiri, tengah, kanan secara berturut-turut adalah 14 cm, 66 cm, 40 cm menjadi 15.5 cm, 125 cm, 44 cm. Begitu pula untuk subak-subak sampel yang lain mengikuti perhitungan pada Subak Bregiding. Setelah disosialisasikan ke beberapa pekaseh sebagian besar pekaseh setuju jika ada koefisien pemias yang bisa digunakan untuk memberi pelampias pada bangunan bagi *ngerirun*. Pekaseh Subak Banjar Rame yang paling mengapresiasi hasil penelitian ini, beliau mengatakan bahwa pada

subaknya sering memberikan pelampias agar pembagian air bisa merata. Selanjutnya Pekaseh Subak Taman, Pekaseh Subak Bregiding, *Pekaseh* Subak Tunon dan *Pekaseh* Subak Blakuih juga setuju jika ada koefisien *pemias* untuk memberi *pelampias*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Rata-rata koefisien *pemias* dari keseluruhan subak sampel adalah sebesar 0.095 yang artinya debit air yang ada pada masing-masing bangunan bagi yang menjadi sampel penelitian adalah sebesar  $x$  seharusnya adalah  $x/(1-0.095)$  sehingga lebar ambang dilebarkan dibagi dengan (1-koefisien *pemias*). Hasil rata-rata koefisien *pemias* 0.095 mengindikasikan bahwa rerugi atau reduksi yang dihasilkan pada bangunan bagi *ngerirun* adalah sebesar 0.095 yang masih lebih tinggi dari rerugi yang bisa diabaikan sehingga lebar ambang perlu dievaluasi atau dilebarkan.
2. Semakin tinggi air pada bangunan bagi maka koefisien *pemias* akan semakin rendah yang artinya nilai reruginya juga semakin rendah. Hal tersebut ditunjukkan dengan korelasi atau hubungan antara kedua variabel tinggi air dengan koefisien *pemias* memiliki nilai  $R^2$  sebesar 0.942 yang artinya variabel tinggi air memiliki pengaruh sebesar 94.2% terhadap variabel koefisien *pemias*. Jila dilihat dari lebar ambang nilai RMSE yang dihasilkan adalah sebesar 38.86% yang mana nilai tersebut >10% sehingga secara umum dapat dinyatakan bahwa pembagian air dari segi lebar ambang pada bangunan bagi *numbak* dan *ngerirun* masih kurang akurat atau kurang proporsional.
3. Lebar ambang pada bangunan bagi *ngerirun* dilebarkan dengan cara dibagi dengan (1- koefisien *pemias*). Setelah

informasikan ke beberapa pekaseh sebagian besar pekaseh setuju jika ada koefisien *pemias* yang bisa digunakan untuk memberi pelampias pada bangunan bagi *ngerirun*.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan yaitu:

1. Masih perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut pada subak-subak yang memiliki koefisien *pemias* tinggi yang menyebabkan nilai rerugi yang dihasilkan tinggi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui besarnya *pemias* pada saluran irigasi subak dari hulu sampai hilir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Perda Provinsi Bali No. 9 Tahun 2012 Tentang Subak.
- Anonim. 2014. Penanggulangan Kekurangan Air Irigasi Daerah Hilir. Badan Litbang Pertanian
- Maulana. 2014. Analisis Menggunakan SPSS. Jakarta: Gramedia.
- Nova, A. 2010. Analisis Kebutuhan Pola Irigasi dengan Aplikasi Teknik *Ngenyatin* pada Subak Agung Yeh Ho (Skripsi). Denpasar: Universitas Udayana.
- Poerboyo, 2013. Bahan Ajar Mekanika Fluida. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Rahmat, S. 2011. Analisa Kerugian Head Akibat Perluasan dan Penyempitan Penampang pada Sambungan  $90^\circ$  (Skripsi). Makasar: Universitas Hasanudin.
- Sarwono, J. 2013. 12 Jurus Ampuh SPSS untuk Riset Skripsi. Jakarta: Elexmedia Komputindo Kompas Gramedia.
- Suryani dan Hendryadi. 2015. Metode Riset Kuantitatif. Jakarta: Prenandamedia Group.
- Sutawan, N. 1985. Subak ditinjau dari segi organisasi. Makalah untuk bahan diskusi di depan para anggota

- Himpunan Ahli Teknik Hidrolik Indonesia Cabang Bali, tanggal 6 September 1985, Denpasar.
- Sutawan, N. 1986. Struktur dan Fungsi Subak. Makalah Seminar Peranan Berbagai Program Pembangunan dalam Melestarikan Subak. Universitas Udayana. Bali.
- Waldi. 2012. Pengukuran Debit Pada Saluran Terbuka.  
[www.academia.edu/pengukurandebitsaluranterbuka/waldi/2012/](http://www.academia.edu/pengukurandebitsaluranterbuka/waldi/2012/)  
(diakses tanggal : 3 Januari 2016)
- White, F M., Manahan, H. 1988. Mekanika Fluida (Terjemahan). Jilid I. Jakarta: Erlangga.