

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/316921854>

Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi DI Gadungan Lambuk di Kabupaten Tabanan Untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi

Preprint · June 2015

DOI: 10.13140/RG.2.2.15754.21443

CITATIONS

0

READS

2,621

3 authors, including:



[Putu Doddy Heka Ardana](#)
Universitas Ngurah Rai

19 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)

EVALUASI KINERJA JARINGAN IRIGASI DAERAH IRIGASI GADUNGAN LAMBUK DI KABUPATEN TABANAN UNTUK MENINGKATKAN EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI PENGELOLAAN AIR IRIGASI

Oleh:

Made Sudiarsa¹

Email: msudiarsa55@yahoo.com

Putu Doddy Heka Ardana¹

Email: doddyhekaardana@gmail.com

Ketut Soriarta¹

Email: soriarta88@gmail.com

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Ngurah Rai, Jl. Padma – Penatih Denpasar Bali

ABSTRAK

Daerah Irigasi Gadungan Lambuk mengairi 23 subak dengan luas fungsional 1.483 Ha, yang berada di Kecamatan Kerambitan dan Kecamatan Selemadeg Kabupaten Tabanan, yang termasuk ke dalam sub wilayah sungai (SWS) 03.01.02. Permasalahan yang terjadi di area studi adalah semakin langkanya ketersediaan air (*water scarcity*) pada waktu-waktu tertentu dan selain itu di dalam meningkatkan hasil produksi pertanian diperlukan pengelolaan jaringan irigasi yang efektif dan efisien. Dari permasalahan yang muncul maka dirasa perlu melakukan penelitian untuk mengevaluasi kinerja jaringan irigasi Gadungan Lambuk. Hasil penelitian merupakan pedoman untuk meningkatkan manajemen pengelolaan air irigasi secara tepat.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis ketersediaan air irigasi, analisis kebutuhan air irigasi, analisis imbalan air, analisis efisiensi dan efektifitas. Objek penelitian dilakukan pada Daerah Irigasi Gadungan Lambuk di saluran sekunder Gadungan sampai dengan saluran sekunder Lambuk.

Dari hasil pengamatan dan analisis terhadap evaluasi kinerja jaringan irigasi Daerah Irigasi Gadungan Lambuk dapat disampaikan beberapa hal yaitu berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa kondisi eksisting saluran sekunder DI Gadungan dari Bendung Gadungan (BG.1a) s/d Bendung Lambuk (BL.2) masih dalam kondisi yang cukup baik. Tetapi ada beberapa bagian saluran yang mengalami kerusakan dikarenakan lubang yang dibuat secara illegal oleh oknum petani. Imbalan air (*water balance*) pada DI Gadungan Lambuk untuk setiap periode terjadi fluktuasi debit yang sangat signifikan dimana dalam setahun terjadi surplus sebesar 23,3818 m³/dt dan defisit sebesar 16,4897 m³/dt. Untuk tingkat efektifitas jaringan irigasi sebesar 96,68% yang berarti tingkat efektifitas jaringan irigasi Daerah Irigasi Gadungan memiliki kinerja yang baik karena dari seluruh target area yang akan diairi hanya ada sekitar 3,32% saja yang tidak terairi. Sedangkan untuk tingkat efisiensi saluran irigasi primer, diperoleh efisiensi rata-rata saluran primer Gadungan Lambuk sebesar 81,684%. Jika dibandingkan dengan kondisi normal efisiensi untuk saluran primer yaitu 90% maka irigasi ini masih cukup efisien tingkat penyalurannya namun perlu ada peningkatan dengan cara perbaikan-perbaikan di beberapa bagian saluran.

Kata kunci : irigasi, daerah irigasi, *water balance*, efektifitas, efisiensi

1. Pendahuluan

Irigasi merupakan salah satu sarana pemanfaatan sumber daya air yang berfungsi sebagai penyedia, pengatur dan penyalur air untuk menunjang lahan pertanian. Sistem pengelolaan irigasi yang efisien dan efektif sangat mempengaruhi hasil produksi pertanian yang maksimal dalam rangka ketahanan pangan nasional.

Kabupaten Tabanan merupakan salah satu penyangga pangan nasional di wilayah Provinsi Bali. Keseluruhan Daerah Irigasi yang ada berjumlah 211 buah, dengan luas areal total adalah 20.405 Ha (Balai PSDA Bali-Penida, 2007). Daerah Irigasi (DI) DAS Yeh Ho yang mempunyai luas potensial 5.023 Ha dan merupakan Daerah Irigasi (DI) terluas di Kabupaten Tabanan merupakan potensi pertanian untuk menunjang ketahanan pangan di Kabupaten Tabanan maupun di Propinsi Bali. Daerah Irigasi DAS Yeh Ho merupakan Daerah Irigasi teknis yang mengambil air dari sumber air di Sungai Yeh Ho melalui bendung tetap yaitu bendung Telaga Tunjung. Salah satu bagian daerah irigasi Yeh Ho yang perlu mendapatkan perhatian adalah DI Gadungan Lambuk dengan luas areal fungsional 1.483 Ha (29,52% dari luas areal keseluruhan DI DAS Yeh Ho) yang terdiri dari 23 Subak.

Ketersediaan air di sungai Yeh Ho pada musim kemarau dari tahun ke tahun semakin menurun, namun pada musim penghujan terjadi kenaikan debit puncak/banjir (Bali Post, 20 Oktober 2008). Hal ini dikarenakan telah terjadi perubahan penggunaan lahan di Daerah Aliran Sungai Yeh Ho terutama di daerah hulu serta terjadinya perubahan siklus alam. Permasalahan lain dalam penyediaan air irigasi adalah dalam hal pengaturan dan pendistribusian atau operasi dan pemeliharaan. Secara teknis pengaturan dan pendistribusian air irigasi dapat direncanakan dan dilakukan secara akurat dan optimum berdasarkan teknologi yang ada. Namun masih terdapat kendala besar dalam pengaturan dan pendistribusian air yang berasal dari faktor non teknis seperti faktor sosial, ekonomi dan budaya dari pemakai dan pengguna air irigasi yang tergabung dalam kelembagaan Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) atau di Bali dikenal dengan istilah Subak. Selain itu terdapat suatu masalah penting dalam penyediaan air irigasi di Daerah Aliran Sungai Yeh Ho yaitu munculnya wacana pengambilan air Waduk Telaga Tunjung sebesar 20 l/dt untuk keperluan PDAM. Hal ini akan menimbulkan dampak buruk pada neraca air (water balance) dengan sering ditemui kekurangan air terutama di bagian hilir Daerah Irigasi DAS Yeh Ho yaitu di daerah Gadungan, Meliling dan Tirtanadi (Bali Post, 18 Oktober 2008) yang mana daerah tersebut masuk ke dalam area DI Gadungan Lambuk.

Berdasarkan latar belakang hal tersebut di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut (1) Bagaimana imbangan air (*water balance*) yang ada di daerah irigasi Gadungan Lambuk (2) Bagaimana tingkat efektifitas jaringan irigasi DI Gadungan Lambuk terutama jaringan irigasi induk dan sekunder, apakah sudah cukup efektif (3) Bagaimana tingkat efisiensi penggunaan air irigasi, apakah sudah cukup efisien?

2. Landasan Teori

2.1 Definisi Irigasi

Irigasi berasal dari istilah *irrigate* dalam bahasa Belanda atau *irrigation* dalam bahasa Inggris. Irigasi dapat diartikan sebagai suatu usaha yang dilakukan untuk mendatangkan air dari sumbernya guna keperluan pertanian, mengalirkan dan membagikan air secara teratur dan setelah digunakan dapat pula dibuang kembali (Erman Mawardi,

2002). Maksud irigasi yaitu untuk mencukupi kebutuhan air diluar musim hujan bagi keperluan pertanian seperti membasahi tanah, memupuk, mengatur suhu tanah, mengurangi gangguan hama. Irigasi diselenggarakan dengan tujuan mewujudkan kemanfaatan air yang menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan, serta untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya petani. Fungsi irigasi adalah untuk mempertahankan dan meningkatkan produktivitas lahan agar mencapai hasil pertanian yang optimal tanpa mengabaikan kepentingan lainnya.

2.2 Saluran Irigasi

Saluran irigasi merupakan bangunan pembawa yang berfungsi membawa air dari bangunan utama sampai ketempat yang memerlukan. Saluran pembawa ini berupa:

- a. Saluran primer (saluran induk) yaitu saluran yang langsung berhubungan dengan saluran bendungan yang fungsinya untuk menyalurkan air dari waduk ke saluran lebih kecil.
- b. Saluran sekunder yaitu cabang dari saluran primer yang membagi saluran induk ke dalam saluran yang lebih kecil (tersier)
- c. Saluran tersier yaitu cabang dari saluran sekunder yang langsung berhubungan dengan lahan atau menyalurkan air ke saluran-saluran kwarter.

2.3 Ketersediaan Air

Ketersediaan air adalah jumlah air (debit) yang diperkirakan terus menerus ada di suatu lokasi (bendung atau bangunan air lainnya) di sungai dengan jumlah tertentu dan dalam jangka waktu (periode) tertentu (Direktorat Irigasi, 1980). Untuk keperluan irigasi, debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi ditetapkan sebesar 80% (Bambang Triatmodjo, 2008). Ketersediaan air untuk keperluan irigasi secara garis besar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu ketersediaan air di lahan dan ketersediaan air di bangunan pengambilan. Ketersediaan air di lahan adalah air yang tersedia di suatu lahan pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi di lahan itu sendiri. Sedangkan ketersediaan air irigasi di bangunan pengambilan air adalah air yang tersedia di suatu bangunan pengambilan yang dapat digunakan untuk mengairi lahan pertanian melalui suatu sistem irigasi (Suroso dkk, 2007).

2.4 Analisis Debit Andalan

2.4.1. Data Debit Tersedia

Data debit bendung merupakan debit total yaitu terdiri dari debit yang mengalir ke *intake* irigasi dan debit yang melimpas di atas mercu bendung. Data debit yang tersedia bisa berupa data debit 10 harian, ½ bulanan dan bulanan. Data debit yang tersedia di bendung Gadungan Lambuk di Kabupaten Tabanan selama 10 tahun dari tahun 2005 sampai tahun 2015. Data debit yang tersedia tersebut berupa data debit bulanan. Dalam analisis debit andalan di bendung ini dipakai metode Tahun Dasar Perencanaan karena data yang tersedia adalah data debit riil yang diukur secara langsung di bendung.

2.4.2. Perhitungan Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang tersedia sepanjang tahun dengan besarnya resiko kegagalan tertentu. Analisa debit andalan menggunakan Metode Tahun dasar Perencanaan biasanya digunakan dalam perencanaan atau pengelolaan irigasi. Umumnya di bidang

irigasi dipakai debit dengan keandalan 80%, sehingga rumus untuk menentukan tahun dasar perencanaan adalah sebagai berikut :

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \quad (1)$$

Dengan :

n = jumlah tahun data.

R_{80} = debit yang terjadi $< R_{80}$ adalah 20%, dan $\geq R_{80}$

Angka 5 didapat dari : $\frac{100\%}{(100\% - 80\%)} = 5$

2.5 Analisis Keseimbangan Air (*Water Balance*)

Analisis keseimbangan air di pintu pengambilan dimaksudkan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan air di bendung atau di bangunan bagi. Secara matematis, metode perhitungan keseimbangan air (*water balance*) (Sudjarwadi, 1990) ini yaitu :

$$Q_{\text{sisas}} = Q_a - Q_k \quad (2)$$

Dengan:

Q_a = debit andalan di bendung/bangunan bagi (lt/dt)

Q_k = debit kebutuhan irigasi (l/dt);

Q_{sisas} = debit sisa di bendung/bangunan bagi (lt/dt)

2.6 Efisiensi Irigasi

Efisiensi irigasi (E_f) adalah angka perbandingan dari jumlah debit air irigasi yang dipakai di sawah dengan jumlah debit air irigasi yang dialirkan dari *intake* dan dinyatakan dalam prosentase (%).

Dalam studi ini kehilangan air diambil sebagai berikut :

1. Saluran tersier = 20 %, sehingga efisiensi \approx 80 %
2. Saluran sekunder = 10 %, sehingga efisiensi \approx 90 %
3. Saluran utama = 10 %, sehingga efisiensi \approx 90 %

Efisiensi secara keseluruhan dihitung sebagai berikut : jaringan tersier x jaringan sekunder x jaringan primer, sehingga efisiensi irigasi secara keseluruhan dalam studi ini ditetapkan \approx 65 % untuk padi dan 55 % untuk palawija

2.7 Curah Hujan Efektif

Hujan efektif adalah curah hujan yang benar-benar dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Besarnya curah hujan efektif untuk studi ini disesuaikan dengan jenis tanaman yang akan ditanam, yaitu padi dan palawija. Departemen Pekerjaan Umum melalui Direktorat Pengairan (KP-01, 1986), memberikan petunjuk supaya menggunakan nilai hujan efektif dengan keandalan 80%. Tingkat keandalan ini dianggap sudah cukup tinggi dan tingkat kegagalannya kecil yaitu 20%, dan pada kenyataannya kegagalan ini bukan berarti tidak panen sama sekali. Dalam perhitungan curah hujan efektif, sedapat mungkin jumlah serial data lebih dari 10 tahun. Namun kondisi ini sulit dicapai terutama pada daerah-daerah yang memang tidak didesain untuk diadakan pembangunan sistem manajemen irigasi. Secara praktis untuk perhitungan curah hujan efektif digunakan rumus sebagai berikut (KP-01, 1986) :

$$\text{a. Padi} \quad : Re = 0,70 \cdot \frac{R_{80}}{15} \quad (3)$$

$$\text{b. Palawija} \quad : Re = 0,40 \cdot \frac{R_{80}}{15} \quad (4)$$

Dengan R_{80} = curah hujan periode 15 harian (mm) dengan probabilitas 80 %.
Curah hujan efektif dengan probabilitas 80% ditentukan berdasarkan metode “tahun dasar perencanaan” (*basic year*) dengan rumus sebagai berikut :

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 \quad (5)$$

Dengan n adalah jumlah tahun pencatatan data.

2.8 Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah jumlah volume air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan evapotranspirasi, kehilangan air, kebutuhan air untuk tanaman (*consumptive use*) dengan memperhatikan jumlah air yang diberikan oleh alam melalui hujan dan kontribusi air tanah.

2.8.1 Kebutuhan Air Untuk Pengolahan Lahan (KAPLH)

Kebutuhan air untuk tanah adalah total kebutuhan air dengan memperhitungkan kebutuhan air selama penyiapan lahan (*land preparation*), air pengganti akibat adanya perkolasi dan penggantian lapisan air (*water layer replacement*). Hal ini sangat bervariasi tergantung pada kondisi jaringan irigasi setempat dan tipe tanah. Penyiapan lahan untuk padi dimaksudkan untuk penjenuhan tanah dan penstabil lapisan air sebelum penanam dimulai dan juga sebagai penyeimbang akibat adanya kehilangan yang diakibatkan oleh evaporasi dan perkolasi. Untuk perhitungan kebutuhan air irigasi selama penyiapan lahan, metode tersebut didasarkan pada laju air konstan dalam l/dt selama periode penyiapan lahan.

dan menghasilkan rumus berikut :

$$IR = \frac{M \cdot e^k}{(e^k - 1)} \quad (6)$$

Dengan :

IR = kebutuhan air irigasi di tingkat persawahan (mm/hr)

M = kebutuhan air untuk mengganti kehilangan air akibat evaporasi dan perkolasi di sawah yang sudah dijenuhkan, $M = E_o + P$ (mm/hr)

E_o = evaporasi air terbuka yang diambil 1,1 E_{to} selama penyiapan lahan (mm/hr)

P = perkolasi (mm)

K = M.T/S

T = jangka waktu penyiapan lahan (hr)

S = kebutuhan air untuk penjenuhan (asumsi 250 mm/hari)

2.9 Analisis Efektifitas Jaringan Irigasi

Untuk mengukur tingkat efektifitas jaringan irigasi terutama pada jaringan irigasi primer dan sekunder menurut (Suroso, dkk. 2007) dapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$FL_i = \frac{Q_{rencana}}{Q_{kapasitas}} \quad (9)$$

Dengan

- FL_i : tingkat efektifitas jaringan irigasi pada saluran i
 Q_{renc,i} : debit rencana pemberian setiap periode operasi setengah bulanan pada saluran i
 Q_{kap,i} : debit kapasitas saluran i yang digunakan sebagai dasar desain awal jaringan irigasi
 i : saluran induk dan saluran sekunder yang ada di daerah irigasi Gadungan Lambuk

Sedangkan untuk efektifitas pengelolaan jaringan irigasi ditunjukkan oleh perbandingan antara luas areal terairi terhadap luas rancangan. Dalam hal ini semakin tinggi perbandingan tersebut maka semakin efektif pengelolaan jaringan irigasi. terjadinya peningkatan indek luas areal (IA) yang selain karena adanya penambahan luas sawah baru, juga dapat diartikan bahwa irigasi yang dikelola secara efektif mampu mengairi areal sawah sesuai dengan yang diharapkan. dalam hal ini tingkat efisiensi ditunjukkan oleh indek luas areal (IA), (Fahrol, Ahmad, 2013)

$$IA = \frac{\text{Luas Area Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100\% \quad (10)$$

2.10 Analisis Efisiensi Jaringan Irigasi

Tingkat efisiensi jaringan irigasi terutama pada jaringan irigasi primer dan sekunder menurut (Suroso, dkk. 2007) terdapat menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$EF_i = \frac{Q_{realisasi,i}}{Q_{rencana,i}} \quad (11)$$

Dengan

- EF_i : tingkat efisiensi jaringan irigasi pada saluran i
 Q_{real,i} : debit realisasi pemberian setiap periode operasi setengah bulanan pada saluran i
 Q_{renc,i} : debit rencana saluran i yang digunakan sebagai dasar desain awal jaringan irigasi
 i : saluran induk dan saluran sekunder yang ada di daerah irigasi Gadungan Lambuk

Efisiensi air pengairan dapat ditunjukkan dengan terpenuhi angka prosentase air pengairan yang telah ditentukan untuk sampai diareal pertanian dari air yang dialiri ke saluran pengairan. Hal ini sudah termasuk kehilangan-kehilangan selama penyaluran (Fahrol, Ahmad, 2013). Rumus kehilangan pada saat penyaluran dinyatakan sebagai berikut:

$$B = \frac{\text{debit inflow} - \text{debit out flow}}{\text{debit outflow}} \times 100\% \quad (12)$$

dimana :

- B : kehilangan air pada saat penyaluran
 Debit *inflow* : jumlah air yang masuk

Debit *outflow* : jumlah air yang keluar sehingga, rumus efisiensi dinyatakan sebagai berikut :

$$E_c = 100\% - B \quad (13)$$

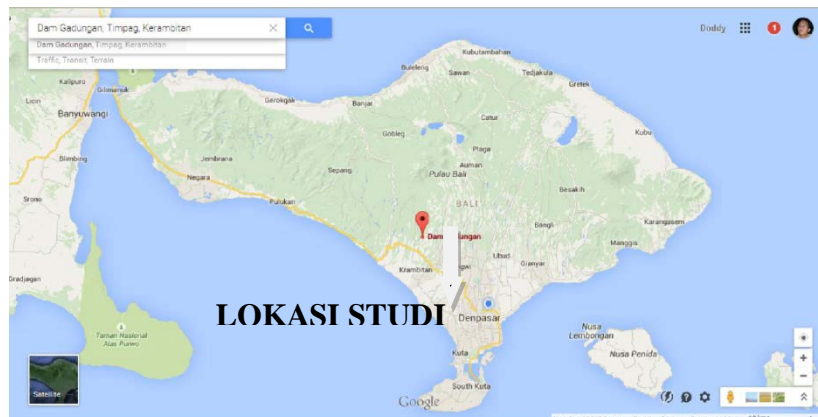
dimana :

E_c = efisiensi penyaluran air irigasi

B = kehilangan air pada saat penyaluran

3. Metodologi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dilakukan di Daerah Irigasi (DI) Gadungan Lambuk wilayah DAS Yeh Ho Kabupaten Tabanan. Secara hidrogeografis DI Gadungan Lambuk terletak di Sub SWS 03.01.02. Di Sub SWS 03.01.02 terdapat beberapa sungai besar yaitu antara lain Tukad Yeh Ho (dengan luas DAS 135,76 km²), Tukad Yeh Empas (dengan luas DAS 100,82 km²), Tukad Yeh Abe dan Tukad Sungai. DI Gadungan Lambuk mendapat air dari Bendung Gadungan Lambuk yang terletak di DAS Tukad Yeh Ho. Secara administratif DI Gadungan Lambuk mencakup wilayah Kabupaten Tabanan yang meliputi beberapa Kecamatan diantaranya Kecamatan Kerambitan dan Selemadeg. Bendung Gadungan Lambuk terletak di DAS Tukad Yeh Ho pada koordinat 08°31'47" LS dan 115°04'01" BT. Tukad Yeh Ho memiliki panjang sungai 45,15 km dan luas DAS 162,60 km². Kondisi aliran Tukad Yeh Ho memiliki aliran kontinu sepanjang tahun dengan tingkat penggunaan lahan di daerah ini didominasi oleh pemanfaatan pertanian lahan basah.



Gambar 1. Lokasi Studi Penelitian

(Sumber: <https://www.google.co.id/maps/place> yang diunduh pada Rabu, 10 Juni 2015)

Untuk mencapai tujuan penelitian ini, dilakukan pengumpulan data sebagai berikut:

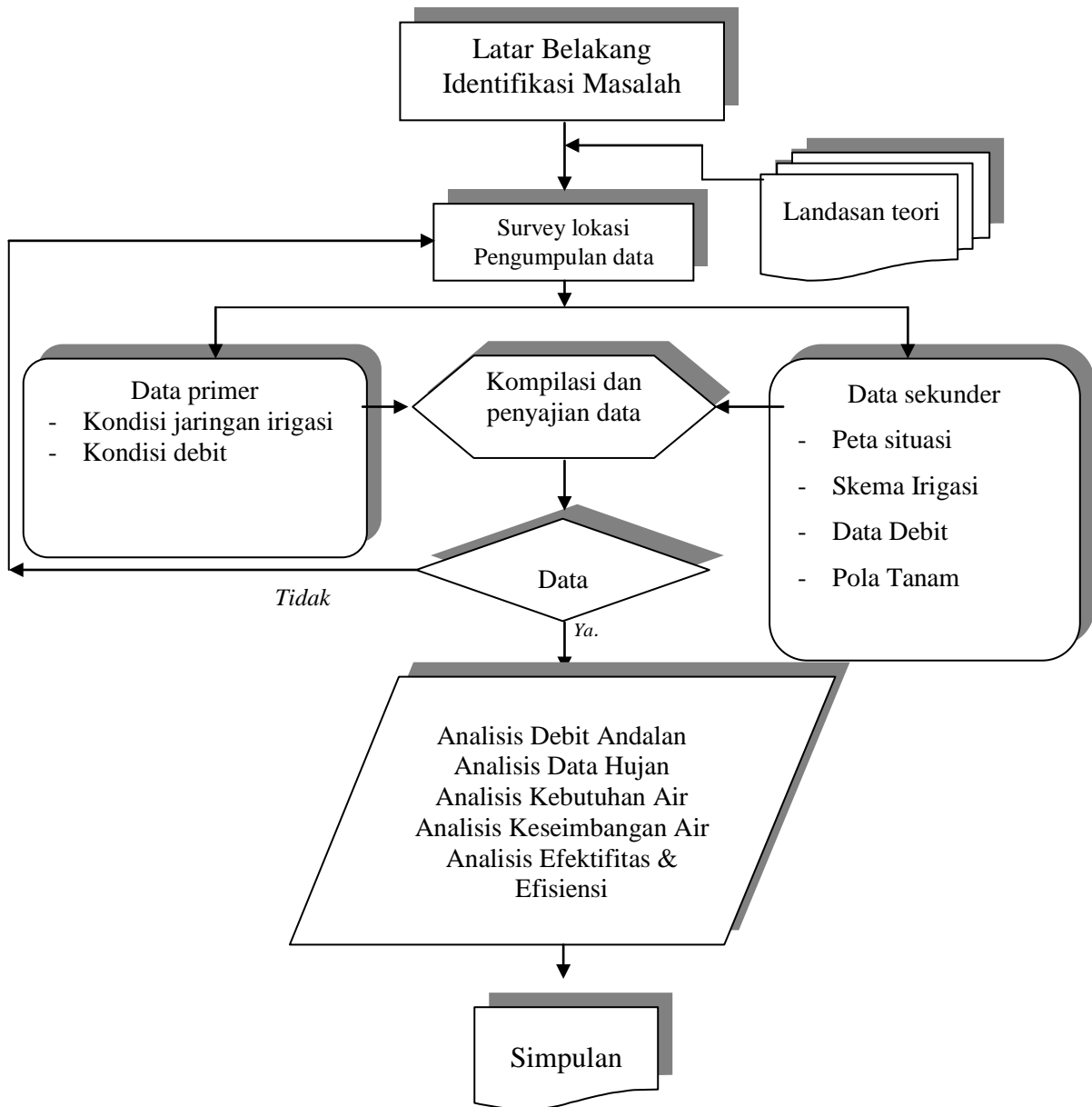
a. Data Primer

Adalah Data primer yaitu data yang dikumpulkan langsung dilapangan menyangkut luas daerah irigasi sesuai skema irigasi maupun luas eksisting yang masih ada saat ini, potensi air baik permukaan maupun bawah permukaan, alokasi pemanfaatannya saat ini, kondisi luas tanam dan intensitas tanam, dan sebagainya.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari pihak lain atau dari laporan-laporan dan penelitian yang telah ada, dan yang relevansinya dengan masalah yang dibahas, diantaranya data yang berupa peta topografi dan peta daerah irigasi, data mengenai skema jaringan irigasi primer dan sekunder serta skema bangunan irigasi, data debit di bendung Gadungan Lambuk, data hujan, data debit pengambilan (*intake*) di bendung, saluran primer dan

saluran sekunder periode setengah bulanan, data rencana ketetapan pemberian air irigasi dan realisasinya, data luas areal pemanfaatan lahan pertanian. Data yang telah diperoleh kemudian diolah dan dianalisis agar dapat diketahui kinerja jaringan irigasi DI Gadungan Lambuk. Adapun cara analisis dalam penelitian ini adalah dengan menghitung curah hujan efektif dan debit andalan serta menghitung variable-variabel penting berkenaan dengan kecepatan dan debit, serta kondisi saluran. Alur pengerjaannya lebih jelas tergambar pada Gambar 3.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Analisis Hidrologi

Pada penelitian ini digunakan metode rerata aritmatik di dalam menghitung curah hujan wilayah. Data yang digunakan adalah data selama 10 tahun dari 3 (tiga) stasiun hujan yakni stasiun hujan Gadungan, stasiun hujan Bajera dan stasiun hujan Tiyinggading (Tabel 1).

Tabel 1. Curah Hujan Daerah DAS Yeh Ho (2005 s.d 2014)

Tahun	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2005	266,03	208,40	257,53	203,47	0,30	79,07	111,20	56,03	110,20	305,53	155,33	515,30
2006	316,93	285,00	320,00	298,13	197,80	164,63	21,50	4,27	12,70	54,03	132,23	300,00
2007	56,00	45,00	82,00	43,00	26,17	57,17	12,67	18,33	6,00	42,67	56,33	297,00
2008	58,33	106,33	58,33	52,33	31,33	1,33	2,33	2,33	25,00	100,33	90,67	120,67
2009	416,33	371,23	223,77	181,10	359,37	50,83	78,17	43,53	336,97	179,80	151,70	238,70
2010	221,63	132,03	109,70	218,17	199,83	131,87	140,13	56,00	302,93	223,73	218,20	234,63
2011	270,40	268,70	192,13	296,23	94,33	95,13	25,50	7,73	42,60	109,97	335,63	357,03
2012	480,57	288,33	264,97	63,13	146,37	6,13	80,51	9,00	6,83	130,50	126,83	443,17
2013	494,30	236,53	190,80	227,60	135,87	242,20	166,40	22,77	47,17	84,47	309,13	448,97
2014	254,80	88,33	56,53	95,07	33,30	5,00	56,70	52,20	0,87	2,53	208,60	374,53
Rerata	283,53	202,99	175,58	167,82	122,47	83,34	69,51	27,22	89,13	123,36	178,47	333,00

Sumber: Hasil Analisis, 2015

4.2 Curah Hujan Efektif

Curah hujan efektif adalah curah hujan andalan yang jatuh di suatu daerah dan digunakan tanaman untuk pertumbuhan. Curah hujan tersebut merupakan curah hujan wilayah yang harus diperkirakan dari titik pengamatan yang dinyatakan dalam millimeter (Sosrodarsono, 1980). Penentuan curah hujan efektif didasarkan atas curah hujan bulanan, yaitu menggunakan R_{80} yang berarti kemungkinan tidak terjadinya 20%. Berikut diberikan hasil perhitungan terkait hujan efektif dengan Perhitungan Ranking Hujan Rata-rata Tahunan. Berdasarkan hasil analisis, besar curah hujan tahunan didapat sebesar 1228,467 mm. Kemudian data tersebut digunakan untuk menentukan curah hujan efektif.

Tabel 2. Perhitungan Curah Hujan Efektif Berdasarkan Tahun Dasar 2014

Stasiun	Januari		Pebruari		Maret		April		Mei		Juni	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Stasiun Gadungan	224,80	97,60	68,40	72,60	68,80	32,80	73,60	123,60	54,30	15,00	4,50	3,00
Stasiun Bajera	325,00	94,00	65,00	59,00	19,00	37,00	18,00	54,00	9,00	16,60	1,50	3,00
Stasiun Tiyinggading	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rerata	183,27	63,87	44,47	43,87	29,27	23,27	30,53	59,20	21,10	10,53	2,00	2,00
Hujan Efektif												
Padi	8,552	2,980	2,075	2,047	1,366	1,086	1,425	2,763	0,985	0,492	0,093	0,093
Palawija	4,887	1,703	1,186	1,170	0,780	0,620	0,814	1,579	0,563	0,281	0,053	0,053

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Stasiun	Juli		Agustus		September		Oktober		November		Desember	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Stasiun Gadungan	48,70	44,90	87,20	1,40	0,00	1,60	1,60	0,00	64,00	281,80	193,00	291,60
Stasiun Bajera	31,00	33,50	61,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	95,00	171,00	292,00	316,00
Stasiun Tiyinggading	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rerata	26,57	26,13	49,40	0,47	0,00	0,53	1,53	0,00	53,00	150,93	161,67	202,53
Hujan Efektif												
Padi	1,240	1,220	2,305	0,022	0,000	0,025	0,072	0,000	2,473	7,044	7,544	9,452
Palawija	0,708	0,697	1,317	0,012	0,000	0,014	0,041	0,000	1,413	4,025	4,311	5,401

Sumber: Hasil Analisis, 2015

4.3 Analisis Debit Andalan

Untuk analisis debit andalan bendung dipakai Metode Tahun Dasar Perencanaan karena ketersediaan debit bendung cukup panjang (10 tahun) dan merupakan data riil dari bendung.

Tabel 3. Perhitungan Rangkaing Data Debit

No	Tahun	Debit Tahunan (m ³ /dt)	Rangkaing	Rangkaing Debit Tahunan	Tahun
1	2005	41,588	1	12,842	2014
2	2006	47,885	2	13,934	2010
3	2007	44,347	3	38,526	2013
4	2008	44,930	4	41,588	2005
5	2009	46,041	5	44,347	2007
6	2010	13,934	6	44,930	2008
7	2011	47,663	7	46,041	2009
8	2012	47,885	8	47,663	2011
9	2013	38,526	9	47,885	2006
10	2014	12,842	10	47,885	2012

Sumber: Hasil Analisis, 2015

$$R_{80} = \frac{n}{5} + 1 = \frac{10}{5} + 1 = 3$$

Debit tahunan diurut dari kecil ke besar, rangkaing ke-3 ditetapkan sebagai debit andalan bendung Gadungan Lambuk dimana debit tahunan pada tahun 2013 sebesar 38,526 m³/dt.

Tabel 4. Debit andalan bendung Gadungan Lambuk

Bulan	Debit Andalan		Debit Andalan	
	Periode I		Periode II	
	lt/dt	m ³ /dt	lt/dt	m ³ /dt
Januari	2583,9	2,5839	2756,1	2,7561
Pebruari	2759,5	2,7595	2759,5	2,7595
Maret	3543,9	3,5439	3780,1	3,7801
April	1477,5	1,4775	1477,5	1,4775
Mei	1114,4	1,1144	1188,6	1,1886
Juni	2130,5	2,1305	2016,5	2,0165
Juli	1951,5	1,9515	2081,5	2,0815
Agustus	37,7	0,0377	40,3	0,0403
September	31,0	0,0310	31,0	0,0310
Oktober	6,3	0,0063	6,7	0,0067
November	637,5	0,6375	637,5	0,6375
Desember	2595,0	2,5950	2768,0	2,7680

Sumber: Hasil Analisis, 2015

4.4 Evapotranspirasi

Untuk perencanaan teknis irigasi, penilaian atas jumlah air yang dibutuhkan untuk suatu areal irigasi tidak memisahkan antara evaporasi dan transpirasi. Dalam hal ini proses terjadinya evaporasi dan transpirasi bisa dalam waktu yang bersamaan sehingga dapat disebut Evapotranspirasi. Besarnya evapotranspirasi dipengaruhi oleh beberapa faktor iklim seperti temperatur, kelembaban relatif, penyinaran matahari dan kecepatan angin. Disamping itu evapotranspirasi juga dipengaruhi oleh faktor geografis daerah seperti elevasi dan letak lintang daerah. Dalam teknik irigasi nilai evapotranspirasi dianggap sebagai kebutuhan air konsumtif tanaman (*consumtif use*) yang besarnya dianggap setara dengan evapotranspirasi potensial. Dalam bukunya Sudjarwadi (1990 ; 65), telah membuat pendekatan teoritis yang paling lengkap, dimana dinyatakan bahwa evapotranspirasi potensial tidak dapat dipisahkan dengan radiasi sinar matahari yang baru masuk. Rumusan ini sangat dikenal dengan “*Metode Mock Modifikasi*”

Tabel 5. Rekapitulasi evapotranspirasi DAS Yeh Ho

No	Bulan	Evapotranspirasi	
		(mm/hari)	(mm/bulan)
1	Januari	2,970	92,073
2	Pebruari	2,102	58,846
3	Maret	3,185	98,732
4	April	2,912	87,352
5	Mei	3,946	122,335
6	Juni	3,332	99,949
7	Juli	3,497	108,397
8	Agustus	3,246	100,640
9	September	3,306	99,179
10	Oktober	4,126	127,912
11	November	2,982	89,475
12	Desember	2,553	79,129

Sumber: Hasil analisis, 2015

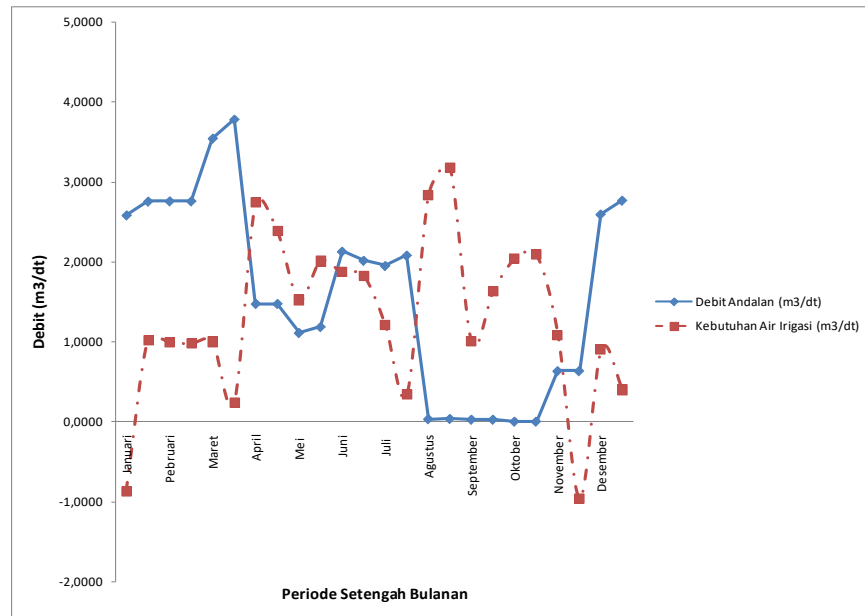
4.5 Perbandingan Kebutuhan Air Irigasi dengan Debit Andalan

Besarnya kebutuhan air irigasi pada setiap tanaman berbeda sesuai dengan jenis dan tingkat pertumbuhannya. Dalam hal ini kebutuhan air dibedakan untuk tanaman yang membutuhkan air dalam jumlah banyak (padi) dan sedikit (palawija). Selanjutnya kebutuhan air irigasi ini digunakan untuk menghitung neraca air di pintu pengambilan. Hitungan neraca air di pintu pengambilan, dimaksudkan untuk mengetahui kekurangan atau kelebihan air di bendung ditinjau dari ketersediaan air permukaan. Untuk pola tanam padi dimana tidak pernah terjadi kekurangan air, maka dapat dipilih sebagai pola tanam alternatif. Hasil analisa dapat dilihat pada tabel 6 dan grafik 1.

Tabel 6. Perhitungan *Water Balance*

Bulan	Periode	Debit Andalan (m ³ /dt)	Kebutuhan Air Irigasi (m ³ /dt)	Water Balance (m ³ /dt)	Keterangan
Januari	I	2,5839	-0,868	3,4514	Surplus
	II	2,7561	1,020	1,7362	Surplus
Pebruari	I	2,7595	0,999	1,7609	Surplus
	II	2,7595	0,978	1,7813	Surplus
Maret	I	3,5439	1,003	2,5412	Surplus
	II	3,7801	0,241	3,5387	Surplus
April	I	1,4775	2,744	-1,2665	Defisit
	II	1,4775	2,391	-0,9132	Defisit
Mei	I	1,1144	1,526	-0,4115	Defisit
	II	1,1886	2,011	-0,8223	Defisit
Juni	I	2,1305	1,874	0,2570	Surplus
	II	2,0165	1,829	0,1874	Surplus
Juli	I	1,9515	1,215	0,7361	Surplus
	II	2,0815	0,344	1,7374	Surplus
Agustus	I	0,0377	2,833	-2,7954	Defisit
	II	0,0403	3,178	-3,1375	Defisit
September	I	0,0310	1,004	-0,9729	Defisit
	II	0,0310	1,634	-1,6028	Defisit
Oktober	I	0,0063	2,040	-2,0337	Defisit
	II	0,0067	2,092	-2,0849	Defisit
November	I	0,6375	1,086	-0,4490	Defisit
	II	0,6375	-0,958	1,5952	Surplus
Desember	I	2,5950	0,904	1,6912	Surplus
	II	2,7680	0,400	2,3678	Surplus

Sumber: Hasil Analisis, 2015



Gambar 1. Grafik Keseimbangan Air (*Water Balance*)
(Sumber: Hasil Analisis, 2015)

Dari tabel 6 dan grafik 1 terlihat bahwa keseimbangan air di atas dapat dilihat ketersediaan debit pada bendung Gadungan terjadi fluktuasi debit yang cukup signifikan. Pada bulan Desember sampai dengan Maret terjadi surplus sehingga pola tanam padi periode I bisa dilaksanakan. Sedangkan pada periode tanam padi II, terjadi fluktuasi debit yakni pada bulan April dan Mei terjadi defisit sedangkan pada bulan Juni sampai dengan Agustus periode pertama terjadi surplus debit. Oleh karena itu perlu disediakan debit yang cukup untuk 2 (dua) bulan pertama untuk masa penyiapan lahan dan masa awal tanam. Untuk pola tanam palawija yang memerlukan air lebih sedikit dari pola tanam padi, ini bisa dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan November. Dapat terlihat dari grafik keseimbangan air, defisit antara debit andalan dengan kebutuhan air yang terjadi cukup besar.

4.6 Analisis Efektifitas Jaringan Irigasi

Tingkat efektifitas jaringan irigasi ditunjukkan oleh perbandingan perbandingan luas areal terairi terhadap luas rencana. Dalam hal ini semakin tinggi perbandingan tersebut semakin efektif pengelolaan jaringan irigasi

$$IA = \frac{\text{Luas Area Terairi}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100\%$$

Berdasarkan data dari Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah dalam Proyek Irigasi Andalan Bali didapat data berupa luas rencana Daerah Irigasi Gadungan Lambuk seluas 1.534 Ha dengan luas fungsional sebesar 1.483 Ha. Dari data tersebut didapatkan:

$$IA = \frac{\text{Luas Area Terairi (Fungsional)}}{\text{Luas Rancangan}} \times 100\%$$

$$AI = \frac{1483}{1534} \times 100\% = 96,68 \%$$

Di lapangan diidentifikasi rasio atau perbandingan luas areal terairi (fungsional) terhadap luas areal rencana (rancangan) mencapai 96,68% (0,9668). Hal tersebut menandakan bahwa dari seluruh target area yang akan diairi hanya ada sekitar 3,32% saja yang tidak terairi. Ini menunjukkan bahwa tingkat efektivitas jaringan irigasi Daerah Irigasi Gadungan memiliki kinerja yang baik dengan tingkat efektivitas sebesar 96,68%.

4.7 Analisis Efisiensi

Pada kondisi saluran dalam kondisi normal, tingkat efisiensi yang ada adalah sekitar 65 %. Pada penelitian ini, perhitungan efisiensi saluran hanya dilakukan terhadap saluran primer. Hal ini dikarenakan luasnya objek studi di DI Gadungan Lambuk dimana tidak dibarengi dengan sumber daya manusia untuk menganalisis. Berdasarkan hasil perhitungan maka didapat aliran di saluran primer Gadungan Lambuk adalah sebagai berikut:

Tabel 5.14 Efisiensi pada saluran primer Gadungan Lambuk

No	Bangunan	Panjang saluran (m)	Debit pangkal (m ³ /dt)	Debit Ujung (m ³ /dt)	Kehilangan Air (%)	Efisiensi (%)
1	Saluran Primer					
	Hulu : BG1a	1438	0,573322684	0,465459942	18,814	81,186
	Hilir : BG.1					
2	Saluran Primer					
	Hulu : BG1	158	0,465459942	0,38252219	17,818	82,182
	Hilir : BG2					
					Efisiensi rata-rata	81,684

Sumber: Hasil Analisis, 2015

Dari tabel di atas diperoleh efisiensi rata-rata saluran primer Gadungan Lambuk sebesar 81,684%. Jika dibandingkan dengan kondisi normal efisiensi untuk saluran primer yaitu 90% maka irigasi ini masih cukup efisien tingkat penyalurannya namun perlu ada peningkatan dengan cara perbaikan-perbaikan di beberapa bagian saluran. Pada saluran primer BG.1 – BG.2 sepanjang 158 meter terjadi kehilangan air yang cukup besar yakni 17,818% yang mungkin dikarenakan adanya pengambilan air secara illegal dengan cara membuat lubang pada saluran primer.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan analisis terhadap evaluasi kinerja jaringan irigasi Daerah Irigasi Gadungan Lambuk dapat disampaikan beberapa poin kesimpulan sebagai berikut:

1. Imbangan air (*water balance*) pada daerah irigasi Gadungan Lambuk terjadi fluktuasi debit yang cukup signifikan. Pada bulan Desember sampai dengan Maret terjadi surplus. Fluktuasi debit terjadi pada bulan berikutnya, dimana pada bulan April dan Mei terjadi defisit sedangkan pada bulan Juni sampai dengan Agustus periode pertama terjadi surplus debit. Sedangkan pada bulan Agustus sampai dengan November terjadi defisit debit.
2. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh tingkat efektifitas jaringan irigasi sebesar 96,68% yang berarti bahwa dari seluruh target area yang akan diairi hanya ada sekitar 3,32% saja yang tidak terairi. Ini menunjukkan bahwa tingkat efektivitas jaringan irigasi Daerah Irigasi Gadungan memiliki kinerja yang baik.
3. Tingkat efisiensi daerah irigasi Gadungan Lambuk, terutama saluran primer, tingkat efisiensinya sebesar 81,684% dibandingkan efisiensi saluran normal 90%. Ini berarti saluran irigasi primer di DI Gadungan Lambuk masih cukup efisien tingkat penyalurannya namun perlu ada peningkatan dengan cara perbaikan-perbaikan di beberapa bagian saluran.

6.2 Saran - saran

Saran yang dapat diajukan dari hasil studi ini adalah :

1. Untuk meningkatkan efisiensi pada Daerah Irigasi Gadungan Lambuk ini sebaiknya dilakukan perbaikan dan pemeliharaan pada saluran dan perlu adanya kerjasama sinergis antara pemerintah dengan pihak petani dalam hal tata cara pemakaian air yang baik.
2. Karena terjadi fluktuasi debit yang sangat signifikan, perlu kiranya dilakukan pelestarian ataupun konservasi area hulu DAS Yeh Ho untuk menjaga kestabilan ketersediaan air.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui optimalisasi pengelolaan air irigasi di DI Gadungan Lambuk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004, *Undang-Undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 2004, Tentang Sumber Daya Air.*
- Anonim, 2001, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 77 Tahun 2001, Tentang Irigasi.*
- Anonim, 2014, *Tabanan Dalam Angka 2014*, Badan Pusat Statistik Kabupaten Tabanan, Tabanan
- Bali Post, 18 Oktober 2008, *Rencana Pengambilan Air PDAM di Embung Telaga Tunjung; Krama Subak Menolak.*
- Bali Post, 20 Oktober 2008, *Debit Air Mengecil, Petani Tabanan Menjerit.*
- Bali Post, 25 Oktober 2008, *PDAM Tetap Akan Sedot Air Telaga Tunjung; Kecewa, Petani Bulat Minta Dibatalkan.*
- Balai PSDA Wilayah Sungai Bali-Penida, 2007, *Bendung-Bendung di Bali*, Denpasar:
- Dinas Pekerjaan Umum, 1986, *Standar Perencanaan Irigasi*, Galang Persada, Bandung
- Norken, I Nyoman, 2003, “*Pengembangan dan Pengelolaan Sumber Daya Air Secara Terpadu dan Berkelanjutan*”, Seminar Pengembangan Sumber Daya Air Secara Terpadu dan Berkelanjutan, Denpasar 27 September 2003.
- Ramadhan, Fahrol dan Perwira Mulia Tarigan, Ahmad, 2013, *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Jeuram Kabupaten Nagan Raya*, Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Soemarto, CD, 1999, *Hidrologi Teknik*, Jakarta: Erlangga
- Sunaryo, Waluyo, Harnanto, 2005, *Pengelolaan Sumber Daya Air*, Jawa Timur: Bayumedia.
- Sudjarwadi, 1990, *Teori dan Praktek Irigasi*, Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik, UGM, Yogyakarta.
- Suroso, dkk., 2007, *Evaluasi Kinerja Jaringan Irigasi Banjaran Untuk Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Pengelolaan Air Irigasi*, DINAMIKA TEKNIK SIPIL, Volume 7, No. 1 Januari 2007: 55 – 62.
- Triatmodjo, Bambang, 2008, *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta: Beta Offset.
- Tri Jayanti, Vicky, dkk., 2013, *Prediksi Neraca Air Pertanian Dengan Metode Mock Pada Daerah Aliran Sungai Keduang*, e-Jurnal Matriks Teknik Sipil/September 2013: 207 - 212