

EVALUASI PERUBAHAN KEBUTUHAN AIR IRIGASI D.I. BILI-BILI AKIBAT PERLUASAN PERMUKIMAN KOTA MAKASSAR DAN KABUPATEN GOWA

Hasdaryatmin Djufri¹⁾

¹⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Bili-Bili's irrigation area with the service plan area 3.505 Ha include the partial of Makassar city and Gowa regency experience the decrease of service area due to the expansion of resident area. To optimize utilization of irrigation water, study about the modification of service area and irrigation water is needed. The analysis of irrigation water necessity is done by calculate the influence factor, include the necessity of water in land preparation, water consumptive used, percolation and seepage, replacement of layering water, effective rainfall and the most importance is the service area. Irrigation water necessity in Bili-Bili's irrigation Area 1.15 lt/s/ha. Irrigation area in Bili - Bili's Irrigation Area experience the decrease every year. Until 2017, the area decrease up to 130 ha from the first plan or service area become 3.375 Ha, this is directly proportionate with the water irrigation necessity, current irrigation water necessity up to 3874,70 lt/s, decrease up to 3,71% from the first plan or equivalent with 149,37lt/s.

Keywords: *Bili-Bili's irrigation, modification of service area, irrigation water necessity*

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mendukung program swasembada beras dan ketahanan pangan, pemerintah Indonesia melaksanakan serangkaian usaha secara terus menerus yang dititikberatkan pada sektor pertanian, termasuk dalam hal ini adalah pembangunan sarana dan prasarana irigasi. Bendungan Bili-Bili dikonstruksi sejak tahun 1992 dan mulai dioperasikan pada akhir tahun 1997 dengan tujuan multi fungsi/serbaguna yaitu sebagai pengendali banjir, penyediaan air baku Kota Makassar dan Kabupaten Gowa (3.300 lt/det) serta untuk pemenuhan air irigasi 24.585 Ha (D.I. Bili-Bili = 3.505 Ha; D.I. Kampili 17.552 Ha; D.I. Bissua 3.528 Ha) yang meliputi Kabupaten Gowa, Kabupaten Takalar dan Kota Makassar. Daerah Irigasi (D.I) Bili-Bili dengan areal layanan rencana 3.505 Ha yang meliputi wilayah Kab. Gowa dan Kota Makassar dibangun sebagai jaringan irigasi teknis yang dilengkapi dengan prasarana irigasi berupa Bendung Bili-Bili (di hilir Bendungan Bili-Bili), saluran irigasi, bangunan irigasi, bangunan pelengkap dan pemasangan pintu-pintu air. Berdasarkan data awal yang diperoleh berupa skema jaringan irigasi, luas areal irigasi fungsional D.I. Bili-Bili pada saat awal pemanfaatan adalah 2.385 Ha.

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk Kab. Gowa dan Kota Makassar yang mengalami peningkatan setiap tahunnya, berdampak pada peningkatan kebutuhan akan lahan permukiman, sehingga lahan-lahan yang sebelumnya merupakan areal layanan irigasi/areal pertanian berubah fungsi sebagai lahan permukiman, Wilayah Hertasing Baru dan sekitarnya merupakan contoh nyata dalam perubahan penggunaan lahan. Untuk mengoptimalkan kinerja prasarana irigasi yang sudah terbangun pada D.I. Bili-Bili serta pemanfaatan air irigasi yang efisien sesuai dengan kebutuhan, maka perlu dilakukan kajian perubahan areal irigasi dan perubahan kebutuhan air D.I. Bili-Bili. Berkurangnya kebutuhan air irigasi D.I. Bili-Bili dapat ditindaklanjuti dengan pengalihan guna penyediaan air baku mengingat kebutuhan terhadap air baku masyarakat terus meningkat berbanding lurus dengan peningkatan jumlah penduduk di Kab. Gowa dan Kota Makassar. Hasil dari kajian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi pemerintah dan pengambil kebijakan mengenai batasan peruntukan lahan, masukan kepada pengelola irigasi D.I. Bili-Bili untuk optimalisasi pemanfaatan air serta acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengingat perubahan peruntukan lahan yang sangat dinamis utamanya di wilayah perkotaan.

Kajian tentang ketersediaan dan kebutuhan air sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya adalah Indra Kusuma Sari, dkk (2008) melakukan kajian terhadap ketersediaan air DAS Sampean untuk pemenuhan air sektor domestik dan non domestik pada beberapa wilayah layanan DAS Sampean. Anton Priyo Nugroho (2014), melakukan penelitian dengan judul "Analisa Kebutuhan Air Irigasi (studi kasus pada D.I. Sungai Air Keban di Kab. Empat Lawang), dengan tujuan mendapatkan prediksi nilai kebutuhan air irigasi maksimum dan minimum pada daerah studi dengan luas daerah irigasinya seluas 1370 Ha.

¹ Korespondensi: Hasdaryatmin Djufri, Telp 0811465724, djufri81@poliupg.ac.id

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan analisis data-data sekunder dan data primer yang diperoleh melalui kegiatan pengumpulan data dan survey lapangan. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: data hidroklimatologi (curah hujan dan unsur-unsur klimatologi), peta situasi dan skema jaringan irigasi D.I. Bili-Bili, peta rupa bumi dan peta/foto udara lokasi penelitian. Analisa data dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

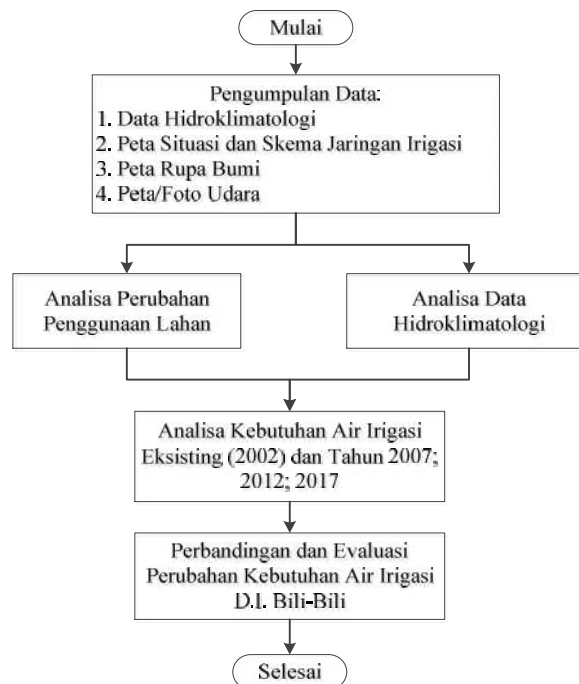
- 1) Analisis Data Hidroklimatologi; Analisa data unsur klimatologi untuk menghitung besarnya nilai evapotranspirasi (ET_o) menggunakan metode Penman Modifikasi dengan menggunakan data pencatatan stasiun klimatologi Bontobili Kec. Parangloe Kab. Gowa. Analisa data curah hujan menggunakan data catatan curah hujan Sta. Panakkukang, Sta. Kassi-Kassi dan Sta. Senre dilakukan untuk menentukan curah hujan rata-rata tengah bulanan dengan metode rata-rata aljabar periode 10 tahun terakhir yang selanjutnya digunakan untuk penentuan curah hujan efektif,
- 2) Analisa Perubahan Penggunaan Lahan; Dilakukan dengan membandingkan penggunaan lahan untuk kondisi eksisting dan kondisi pada beberapa tahun yang ditinjau termasuk kondisi saat ini, data yang digunakan dalam hal ini antara lain: skema jaringan irigasi eksisting, peta situasi/ikhtisar, peta rupa bumi, dan peta/foto udara. Analisa perubahan penggunaan lahan D.I. Bili-Bili dibatasi pada lokasi yang signifikan mengalami perubahan dalam hal ini pada layanan Saluran Sekunder Kassi.
- 3) Analisa Kebutuhan Air Irigasi; kebutuhan air irigasi dihitung untuk beberapa kondisi sesuai dengan perubahan penggunaan lahan, dalam hal ini ditinjau untuk kondisi eksisting (asumsi tahun 2002) dan kondisi perubahan pada tahun 2007, 2012 dan 2017. Kebutuhan air irigasi merupakan akumulasi kebutuhan air setiap tahapan mulai dari pengolahan lahan sampai saat dilakukan panen. Kebutuhan air irigasi untuk tanaman padi dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$NFR = ET_c + P - Re + WLR + IR_{PL}$$

$$IR = NFR / e$$

Dimana:

- | | |
|---|--|
| IR = Kebutuhan air irigasi, (mm/hari) | NFR = Kebutuhan air bersih di sawah, (mm/hari) |
| ET _c = Penggunaan air konsumtif, (mm/hari) | P = Kehilangan air akibat perkolasi, |
| Re = Curah hujan efektif, (mm/hari) | WLR = Penggantian lapisan air, (mm/hari) |
| e = Efisiensi irigasi secara keseluruhan (mm/hari) | IR _{PL} = Kebutuhan Air Penyiapan Lahan |



Gambar 1. Bagan alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa hidroklimatologi yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisa Evapotranspirasi (ET_o) dan analisa curah hujan efektif (Re). Evapotranspirasi adalah besarnya penguapan yang terjadi melalui penguapan bebas (evaporasi) dan penguapan melalui tanaman (transpirasi), Evapotranspirasi diperlukan dalam menghitung kebutuhan air untuk penyiapan lahan dan kebutuhan air konsumtif (ET_c). Evapotranspirasi (ET_o) dihitung dengan menggunakan metode Penman Modifikasi yaeng merupakan rekomendasi dari badan pangan dan pertanian PBB, hasil perhitungan Evapotranspirasi disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Evapotranspirasi D.I. Bili-Bili (Sta. Klimatologi Bontobili)

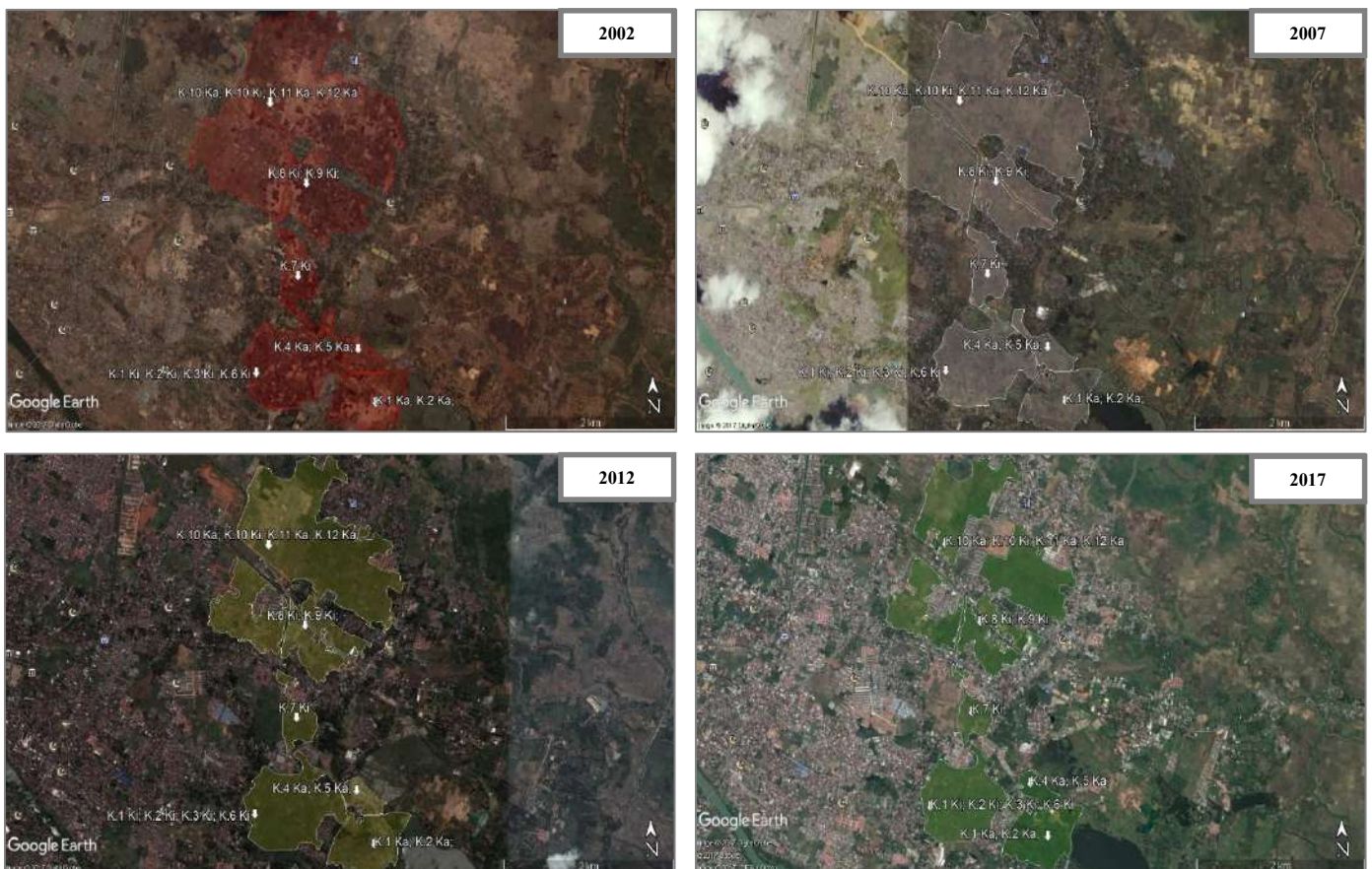
ET _o Sta. Bontobili (mm/hr)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
	2.92	3.15	3.22	3.07	2.79	2.56	3.03	3.65	3.74	3.75	3.25	2.99

Curah hujan efektif (Re) adalah curah hujan yang jatuh selama masa tumbuh tanaman yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Besarnya curah hujan efektif tanaman padi ditentukan dengan 70% dari curah hujan rata-rata tengah bulanan dengan kemungkinan kegagalan 20%. Besarnya nilai curah hujan efektif (Re) D.I. Bili-Bili disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Curah hujan efektif (Re) D.I. Bili-Bili.

Re D.I Bili-Bili (mm)	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Agt.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.
	15.88	7.57	4.69	3.51	0.70	0.66	0.22	0.00	0.00	0.06	2.44	13.50

Penggunaan lahan pada areal irigasi layanan D.I. Bili-Bili mengalami perubahan seiring dengan penambahan penduduk dan kebutuhan akan lahan permukiman, utamanya pada lokasi yang berdekatan dengan wilayah perkotaan dalam hal ini adalah lokasi Hertasning Baru dan sekitarnya. Perubahan penggunaan lahan D.I. Bili-Bili berdasarkan hasil kajian peta/foto udara menggunakan *google earth* kondisi empat tahun yang berbeda yaitu tahun 2002, 2007, 2012 dan tahun 2017, disajikan pada gambar berikut,



Gambar 2. Peta Penggunaan Lahan D.I Bili-Bili (Areal Layanan Saluran Sekunder Kassi)

Berdasarkan gambar/foto udara lokasi penelitian tersebut diatas, dan mengasumsikan bahwa tidak ada perubahan penggunaan lahan pada areal selain layanan Saluran Sekunder Kassi, maka diperoleh luas areal irigasi D.I. Bili-Bili beserta perubahan luasnya, sebagaimana disajikan pada tabel berikut,

Tabel 3. Luas Areal Irigasi D.I. Bili-Bili

No	Nama Saluran/ Petak Tersier	Luas Layanan (Ha)			
		Th. 2002	Th. 2007	Th. 2012	Th. 2017
1	Saluran Sekunder Kassi				
	K.1. Ka	46.90	44.60	44.60	44.20
	K.2. Ka				
	K.1. Ki	71.80	71.80	70.70	70.70
	K.2. Ki				
	K.3. Ki				
	K.6. Ki	17.10	16.70	11.80	10.80
	K.4. Ka				
	K.5. Ka				
	K.7. Ki	27.40	23.00	17.50	17.00
	K.8. Ki	133.70	133.30	88.90	82.10
	K.9. Ki				
	K.10. Ka	188.10	181.00	173.00	130.10
K.10. Ki					
K.11. Ka					
K.12. Ka					
2	Saluran Irigasi Lainnya (Induk Sungguminasa; Sek. Koccikang; Sek. Songkolo; Sek. Pangintungan; Sek. Bt. Manai; Sek. Kajejeng; Sek. Manjalling; Sek. Sailong)	3020.00	3020.00	3020.00	3020.00
	Luas DI. Bili-Bili (Ha)	3505.00	3490.40	3426.50	3374.90

Analisa kebutuhan air irigasi dilakukan untuk empat kondisi tahun yang berbeda sebagaimana disampaikan di atas dengan data masukan sebagai berikut,

- 1) *Kebutuhan air untuk penyiapan lahan*, besarnya angka pengolahan lahan digunakan persamaan $IR_{PL} = Me^k / (e^k - 1)$

Tabel 4. Kebutuhan Air Untuk Penyiapan Lahan

Bulan	E _o (1.1 * ET _o) (mm/hari)	P (mm/hari)	M = (E _o + P) (mm/hari)	K = M.(T/S)	IR (mm/hari)
Jan	3.21	2.00	5.21	0.63	11.21
Feb	3.47	2.00	5.47	0.66	11.36
Mar	3.54	2.00	5.54	0.66	11.41
Apr	3.38	2.00	5.38	0.65	11.31
Mei	3.07	2.00	5.07	0.61	11.13
Jun	2.82	2.00	4.82	0.58	10.97
Jul	3.33	2.00	5.33	0.64	11.28
Agust	4.01	2.00	6.01	0.72	11.70
Sep	4.11	2.00	6.11	0.73	11.76
Okt	4.12	2.00	6.12	0.73	11.77
Nop	3.57	2.00	5.57	0.67	11.43
Des	3.28	2.00	5.28	0.63	11.25

- 2) *Penggunaan konsumtif*, Penggunaan konsumtif air oleh tanaman diperkirakan berdasarkan metoda prakira empiris menggunakan data iklim dan koefisien tanaman pada tahap pertumbuhan. Penggunaan konsumtif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$ET_c = E_{To} \cdot K_c$$

ET_c = Penggunaan Konsumtif (mm)

E_{To} = Evapotranspirasi referensi (mm/hari)

K_c = Koefisien tanaman, Koefisien tanaman besarnya tergantung pada jenis tanaman dan phase pertumbuhan. Pada hitungan digunakan koefisien tanaman untuk padi dengan varietas unggul mengikuti ketentuan NEDECO/PROSIDA

Tabel 5. Nilai koefisien tanaman padi

Bulan	Nadeco/ Prosida		FAO	
	Varietas Biasa	Varietas unggul	Varietas Biasa	Varietas Unggul
0.50	1.20	1.20	1.10	1.10
1.00	1.20	1.27	1.10	1.10
1.50	1.32	1.33	1.10	1.05
2.00	1.40	1.30	1.10	1.05
2.50	1.35	1.30	1.10	0.95
3.00	1.24	0.00	1.05	0.00
3.50	1.12		0.95	
4.00	0.00		0.00	

- 3) *Perkolasi*, Laju perkolasi tergantung dari sifat-sifat tanah, yaitu jenis tanah dan karakteristik pengolahannya. Air perkolasi diberikan selama masa pertumbuhan tanaman yang bertujuan untuk menjernihkan lapisan tanah subsurface. Besarnya air perkolasi berkisar antara 1 s/d 3 mm/hari
- 4) *Penggantian lapisan air*, dilakukan menurut kebutuhan. Jika tidak ada penjadwalan dilakukan penggantian sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm (atau 3,3 mm/hari selama 1/2 bulan) selama sebulan dan dua bulan setelah transplantasi.
- 5) *Efisiensi Irigasi (e)*, merupakan angka perbandingan dari jumlah debit air irigasi yang dipakai dengan jumlah debit air irigasi yang dialirkan dan dinyatakan dalam persen (%), Efisiensi irigasi keseluruhan rerata berkisar antara 59% sampai dengan 73%. Umumnya digunakan efisiensi irigasi sebesar 65%.

Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk berdasarkan data-data masukan sebagaimana diuraikan di atas disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Analisa Kebutuhan Air Irigasi

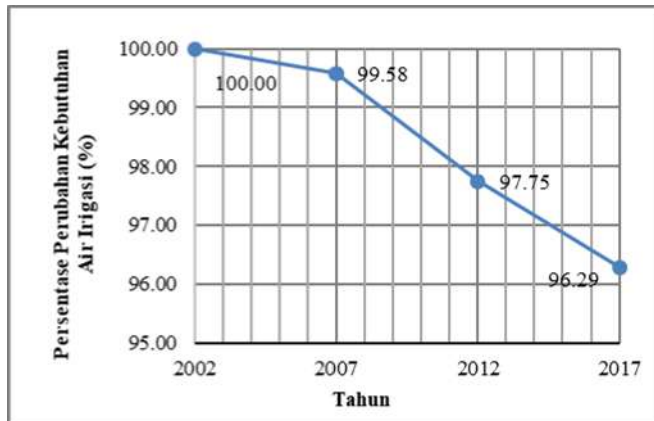
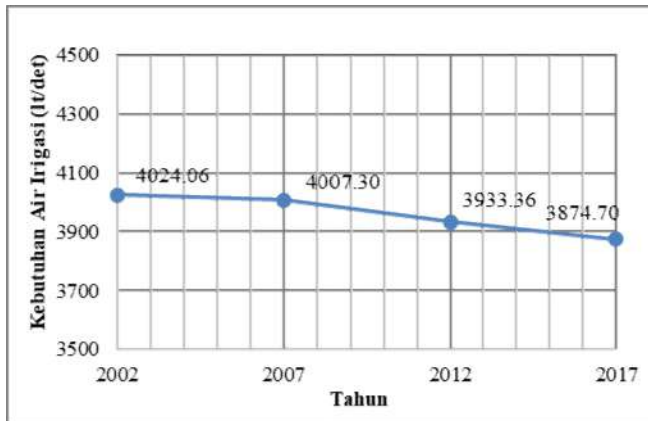
No	Bulan	Satuan	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		Nopember		Desember			
			I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Pola Tata Tanam																											
	a. Luas Tanam Tahun 2002 = 3505 Ha		MT. I Padi																									
	b. Luas Tanam Tahun 2007 = 3490 Ha		N & LP																									
	c. Luas Tanam Tahun 2012 = 3426 Ha		MT. II Padi																									
d. Luas Tanam Tahun 2017 = 3375 Ha		N & LP																										
2	Koefisien Tanaman Padi																											
			1.33	1.30	1.15	0.00					1.20	1.27	1.33	1.30	1.15	0.00										1.20	1.27	
			1.33	1.33	1.30	1.15	0.00				1.12	2.30	3.25	3.33	3.81	2.47	1.40	0.00									1.19	2.46
	<i>Rerata Koefisien Tanaman Padi</i>		1.31	1.32	1.26	0.82	0.38	0.00			0.40	0.82	1.27	1.30	1.26	0.82	0.38	0.00								0.40	0.82	
3	Evaporasi Potensial	mm/hr	2.92	2.92	3.15	3.15	3.22	3.22	3.07	3.07	2.79	2.79	2.56	2.56	3.03	3.03	3.65	3.65	3.74	3.74	3.75	3.75	3.25	3.25	2.99	2.99		
4	Penggunaan Air Konsumtif (ETc)	mm/hr	3.82	3.85	3.97	2.57	1.23	0.00			1.12	2.30	3.25	3.33	3.81	2.47	1.40	0.00								1.19	2.46	
	<i>Rasio Luas</i>		1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25			0.25	0.75	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.25								0.25	0.75	
5	Etc. dengan Rasio Luas	mm/hr	3.82	3.85	3.97	2.57	0.93	0.00			0.28	1.73	3.25	3.33	3.81	2.47	1.05	0.00								0.30	1.84	
	<i>Rasio Luas</i>																											
6	Keb. Air untuk Penyiapan Lahan (IR_{pl})	mm/hr							11.31	11.31	11.13	11.13												11.43	11.43	11.25	11.25	
	<i>Rasio Luas</i>								0.25	0.75	0.75	0.25												0.25	0.75	0.75	0.25	
7	IR_{pl} dengan Rasio Luas	mm/hr							2.83	8.48	8.34	2.78												2.86	8.57	8.44	2.81	
	<i>Rasio Luas</i>																											
8	Perkolasi	mm/hr	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
	<i>Rasio Luas</i>		1.11	1.11	1.11	1.11								1.11	1.11	1.11	1.11											
9	WLR Dengan Rasio Luas	mm/hr	0.28	0.83	0.83	0.28							0.28	0.83	0.83	0.28												
	<i>Rasio Luas</i>																											
10	Kebutuhan Air Kotor	mm/hr	6.10	6.68	6.81	4.85	2.93	2.00	4.83	10.48	10.62	6.51	5.52	6.16	6.65	4.75	3.05	2.00						4.86	10.57	10.74	6.66	
11	Curah Hujan Efektif (Reff)	mm/hr	15.88	15.88	7.57	7.57	4.69	4.69	3.51	3.51	0.70	0.70	0.66	0.66	0.22	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	2.44	2.44	13.50	13.50		
12	Kebutuhan Bersih Air di Sawah (NFR)	l/dt/ha	-1.13	-1.06	-0.09	-0.31	-0.20	-0.31	0.15	0.81	1.15	0.67	0.56	0.64	0.74	0.52	0.35	0.23						0.28	0.94	-0.32	-0.79	
13	Efisiensi Irigasi (e)		0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	
12	Luas Areal Irigasi (A)																											
	a. Luas Tanam Tahun 2002 = 3505 Ha	ha	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505	3505							3505	3505	3505	3505
	b. Luas Tanam Tahun 2007 = 3490 Ha	ha	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490	3490							3490	3490	3490	3490
	c. Luas Tanam Tahun 2012 = 3426 Ha	ha	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426	3426							3426	3426	3426	3426
d. Luas Tanam Tahun 2017 = 3375 Ha	ha	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375	3375							3375	3375	3375	3375	
13	Keb. Air Irigasi (DR)																											
	a. Tahun 2002	m ³ /det	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	4.35	6.19	3.62	3.03	3.43	4.01	2.83	1.90	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00			1.51	5.08	0.00	0.00
	b. Tahun 2007	m ³ /det	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	4.33	6.16	3.61	3.02	3.42	3.99	2.81	1.89	1.24	0.00	0.00	0.00	0.00			1.50	5.05	0.00	0.00
	c. Tahun 2012	m ³ /det	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	4.25	6.05	3.54	2.96	3.36	3.92	2.76	1.86	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00			1.48	4.96	0.00	0.00
d. Tahun 2017	m ³ /det	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	4.19	5.96	3.49	2.92	3.31	3.86	2.72	1.83	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00			1.45	4.89	0.00	0.00	

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan air irigasi DI. Bili-Bili sebagaimana disajikan pada tabel 6, diperoleh NFR sebesar 1,15 lt/det/ha. Dengan menetapkan satuan kebutuhan air perhektar kebutuhan air irigasi DI. Bili-Bili akan berubah sesuai dengan perubahan luas layanan irigasi yang terjadi akibat perubahan penggunaan lahan sebagaimana disajikan pada tabel 3. Kebutuhan dan perubahan kebutuhan air irigasi D.I. Bili-Bili disajikan pada tabel 7 dan gambar 3.

Tabel 7. Kebutuhan dan Perubahan Air Irigasi DI. Bili-Bili

NFR = 1.15 Lt/det/Ha

Tahun	Luas Layanan (Ha)	Kebutuhan Air (Lt/det)	Perubahan Kebutuhan Air Terhadap Perencanaan Awal (Lt/det)	Persentase Perubahan Kebutuhan Air Terhadap Perencanaan Awal (%)
2002	3505	4024.06	0.00	100
2007	3490	4007.30	16.76	99.58
2012	3426	3933.36	90.70	97.75
2017	3375	3874.70	149.37	96.29



Gambar 3. Kebutuhan dan Perubahan Air Irigasi DI. Bili-Bili

Kebutuhan air irigasi DI. Bili-Bili mengalami penurunan setiap tahun akibat perubahan penggunaan lahan layanan irigasi, pada tahun 2017 penurunan kebutuhan sebesar 3,71% atau menjadi 96,29% dari rencana awal, hal ini setara dengan 149,37 lt/det., bilamana dikonversi terhadap kebutuhan rata-rata air bersih orang per hari yaitu 150 lt/org/hari, maka jumlah orang yang dapat dilayani sekitar 1.400 orang.

4. KESIMPULAN

- 1) Pengurangan areal irigasi DI. Bili-Bili terjadi setiap tahun akibat perluasan permukiman Kota Makassar dan Kabupaten Gowa, utamanya layanan Saluran Sekunder Kassi yang terletak di lokasi Hertasing Baru dengan pengurangan sampai pada tahun 2017 mencapai 130 Ha dari rencana awal.
- 2) Kebutuhan air irigasi DI. Bili-Bili berkurang sejalan dengan berkurangnya luas layanan, kebutuhan air irigasi DI. Bili-Bili saat ini sebesar 3874,70 lt/det mengalami pengurangan sebesar 3,71% dari rencana awal.

5. DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2010, Standar Perencanaan Irigasi Tahun 2010, *Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum*, Jakarta.

Limantara, L.M., 2010, *Hidrologi Praktis*, Lubuk Agung, Bandung.

Sari, I.K., 2012, Analisa Ketersediaan dan Kebutuhan Air pada DAS Sampean, *Jurnal Pengairan*, Universitas Brawijaya, Malang.

Priyonugroho, A., 2014, Analisa Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Daerah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang), *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* Vol.2, No.3, Universitas Sriwijaya Palembang.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Ujung Pandang atas pendanaan pelaksanaan penelitian ini serta kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (UPPM) Politeknik Negeri Ujung Pandang atas persetujuan dan diterimanya penelitian ini.