

ANALISA NERACA AIR PERMUKAAN DAS RENGGUNG UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR IRIGASI DAN DOMESTIK PENDUDUK KABUPATEN LOMBOK TENGAH

Zulkipli¹, Widandi Soetopo² dan Hari Prasetyo²

¹Mahasiswa Program Magister Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang

²Dosen Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya Malang

Abstrak: Untuk mengetahui besarnya potensi dan kebutuhan air serta keseimbangan air, kajian neraca air DAS Renggang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dan domestik di Kabupaten Lombok Tengah. Dalam penelitian ini besarnya potensi air saat ini sebesar 243,34 juta m³ yang terdiri dari air sungai sebesar 22,59 juta m³ dan suplesi dari HLD sebesar 220,75 juta m³, dengan curah hujan rerata tahunan sebesar 1.309 mm atau setara dengan 252,51 juta m³. Ketersediaan air sungai dihitung berdasarkan debit andalan 80% (Q_{80}) yang didapat dari AWLR Renggang-Ponggong dari tahun 1992 sampai dengan tahun 2011. Debit ini dijadikan dasar dalam menentukan ketersediaan air dalam DAS Renggang. Hasil analisis menunjukkan bahwa tersedia debit maksimum 3,658 m³/det terjadi pada bulan Maret, debit rata-rata 0,721 m³/det, debit minimum 0,608 m³/det terjadi pada bulan Oktober. Besarnya kebutuhan air multi sektor saat ini sebesar 225,11 juta m³. Kebutuhan air multi sektor meliputi: kebutuhan air domestik, irigasi, peternakan, perikanan dan industri yang dibatasi pada Kecamatan yang masuk di dalam DAS, sedangkan analisis ketersediaan air meliputi analisis ketersediaan air hujan dan air permukaan.

Besarnya kebutuhan air di DAS Renggang untuk jangka waktu 25 tahun yang akan datang rata-rata sebesar 227,58 juta m³, yang meliputi kebutuhan air untuk irigasi 208,40 juta m³, kebutuhan air untuk domestik sebesar 7,59 juta m³, kebutuhan air untuk peternakan sebesar irigasi 5,40 juta m³, kebutuhan air untuk perikanan sebesar irigasi 4,90 juta m³, dan kebutuhan air untuk industri sebesar irigasi 1,30 juta m³.

Proyeksi kebutuhan air dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2031 sesuai dengan standar Indeks Kebutuhan Air (IKA) NSAD Provinsi NTB rata-rata 94,75 % artinya tingkat penggunaan air sudah termasuk dalam kondisi kritis, sedangkan pada tahun 2036 IKA sebesar 101,87 artinya tingkat penggunaan air akan mengalami defisit.

Kata kunci: kebutuhan air, ketersediaan air, neraca air.

Abstract: Research attempts to understand the potential and demand of water and the water balance, the review on water balance at Watershed Renggang to ensure the satisfaction of the demand of irrigation and domestic waters at Central Lombok District. In this research water potential is 243.34 millions m³ comprising to 22.59 millions m³ river water, 252.51 millions m³ HLD supplement, and 1,309 mm rainfall or equaled to 252.51 millions m³. River water supply is calculated based on 80 % (Q_{80}) dependable discharge from AWLR Renggang-Ponggong in the period from 1992 to 2011. Discharge is used as the guidance to determine water availability at Watershed Renggang. Result of analysis indicates that the maximum discharge is available at 3.658 m³/second on March. The average debit is 0.721 m³/second, while the minimum discharge is 0.608 m³/second on October. The current water demand for multi-sectors is 225.11 millions m³. These multi-sectors include domestic, irrigation, animal husbandry, fishery and industry. For the industry, the water is supplied only to the industry in the sub-district at the Watershed. The analysis devices for water availability involve the analysis of rainfall and the analysis of surface water.

The water demand total at Watershed Renggang for the next 25 years is estimated in the average as 227.58 millions m³. This total figure consists of: 208.40 millions m³ for irrigation water, 7.59 millions m³ for domestic water, 5.40 millions m³ for animal husbandry, 4.90 millions m³ for fishery, and 1.30 millions m³ for industry.

The prediction of water demand total from 2011 to 2031 based on Water Demand Index (IKA) Standard of NSAD at NTB Province is 94.75 % in average, meaning that the water use rate is critical. By 2036, IKA is assumed as 101.87 meaning that the water use rate will be deficit.

Keywords: water demand, water availability, water balance

Potensi sumber daya air di DAS Renggung Kabupaten Lombok Tengah, sudah saatnya dikelola dengan baik karena kebutuhan air yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan bertambahnya sektor yang harus dilayani seperti pertanian, peternakan, perikanan, industri, pariwisata dll. Disisi lain ketersediaan air jumlahnya relatif tetap, bahkan cenderung semakin berkurang karena menurunnya kondisi dan daya dukung lingkungan yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Apabila hal tersebut tidak diantisipasi maka dikhawatirkan akan menimbulkan ketegangan dan bahkan konflik akibat terjadinya benturan kepentingan. Mengingat pengelolaan sumber daya air merupakan masalah yang kompleks dan melibatkan semua pihak baik sebagai pengguna, pemanfaat maupun pengelola, tidak dapat dihindari perlu upaya bersama untuk mulai mempergunakan pendekatan satu sungai, satu rencana dan satu pengelolaan terpadu.

Perubahan perilaku hidrologi dan perubahan fisiografi (tata guna) lahan telah menyebabkan perubahan pola ketersediaan air yang ditandai dengan fenomena banjir di beberapa kawasan pada musim hujan, dan kekeringan di musim kemarau. Sehubungan dengan itu perlu adanya suatu upaya pengaturan kembali pengelolaan dan pengembangan sumber daya air secara lebih terpadu dengan memperhitungkan berbagai kemungkinan perubahan di masa yang akan datang.

Dari studi ini diharapkan dapat diketahui sejauh mana pengelolaan potensi air dengan menerapkan prinsip keseimbangan air dalam rangka memenuhi kebutuhan air irigasi dan domestik penduduk Kabupaten Lombok Tengah.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam siklus hidrologi terdapat hubungan antara masukan air total dengan keluaran air total yang dapat terjadi pada suatu Daerah Aliran Sungai. Hubungan itu umumnya disebut dengan neraca air. Konsep neraca air pada dasarnya menunjukkan keseimbangan antara jumlah air yang masuk ke, yang tersedia di, dan yang keluar dari sistem (sub sistem) tertentu.

Secara umum persamaan neraca air (Sri Harto Br., 2000) dirumuskan dengan:

$$I = O \pm S$$

dengan:

I = masukan (*inflow*)

O = keluaran (*outflow*)

S = Perubahan Tampunguan (*change of storage*)

Ketersediaan Air Hujan

Ketersediaan air hujan yang dimaksud adalah volume air hujan rata-rata tahunan pada DAS Renggung yang dihitung guna mengetahui berapa sebenarnya volume air rata-rata tahunan yang diterima sistem hidrologi pada DAS Renggung.

Curah hujan yang diperlukan untuk penyusunan suatu rancangan pemanfaatan air adalah curah hujan rata-rata di seluruh daerah yang bersangkutan, bukan curah hujan pada suatu titik tertentu. Curah hujan ini disebut sebagai curah hujan daerah dan dinyatakan dalam mm (Sosrodarsono, 1980 :27). Dalam analisa ini untuk perhitungan hujan kawasan memakai metode Poligon Thiessen dan untuk peluang memakai metode Weibul:

$$P_{80} = \frac{m}{n+1} \cdot 100\%$$

dengan:

P = Curah hujan yang terjadi dengan tingkat kepercayaan 80%

m = Nomor unit (ranking)

n = Jumlah data

Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang tersedia sepanjang tahun dengan besarnya resiko kegagalan tertentu yang dapat dipakai untuk keperluan diantaranya (seperti irigasi, air minum, PLTA dan lain-lain) sepanjang tahun dengan resiko kegagalan yang telah diperhitungkan. Jika ditetapkan debit andalan sebesar 80% berarti akan dihadapi resiko adanya debit-debit yang lebih kecil dari debit andalan sebesar 20% pengamatan (Anonim, 1986:79).

Menurut pengamatan besarnya keandalan yang diambil untuk penyelesaian optimum penggunaan air di beberapa macam proyek adalah sebagai berikut (Soemarto, 1987:214), seperti tersaji pada Tabel 1:

Tabel 1. Besarnya keandalan Debit untuk berbagai keperluan

Kebutuhan	Debit Andalan (%)
Air Minum	99
Air Irigasi	95-98
Air Irigasi	
- Daerah beriklim setengah lembab	70-85
- Daerah beriklim kering	80-95
Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA)	85-90

Sumber: Soemarto, 1987:214

Ketersediaan air dapat diperkirakan dengan cara sebagai berikut:

1. Debit andalan berdasar data debit

Prosedur analisis debit andalan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan data. Apabila terdapat data debit dalam jumlah cukup panjang, maka analisis ketersediaan air dapat dilakukan dengan melakukan analisis frekuensi terhadap data debit tersebut.

Untuk mendapatkan ketersediaan air di suatu stasiun diperlukan debit aliran yang bersifat runtut (*time series*), misalnya data debit harian sepanjang tahun selama beberapa tahun.

2. Penurunan data debit berdasarkan data hujan.

Apabila data debit tidak tersedia analisis ketersediaan air dapat dilakukan dengan menggunakan model hujan aliran. Di suatu Daerah Aliran Sungai pada umumnya data hujan tersedia dalam jangka waktu panjang, sementara data debit adalah pendek. Untuk itu dibuat hubungan antara data debit dengan data hujan dalam periode waktu yang sama, selanjutnya berdasarkan hubungan tersebut dibangkitkan data debit berdasarkan data hujan yang tersedia, dengan demikian akan diperoleh data debit dalam periode waktu yang sama dengan data hujan. Ada beberapa metode untuk mendapatkan hubungan antara data debit dan data hujan, diantaranya adalah model regresi, model Mock dan sebagainya (Bambang Triatmodjo : 2008).

Kebutuhan Air

1. Kebutuhan Air Irigasi (Q_{irigasi})

Kebutuhan air irigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irigasi dipengaruhi berbagai faktor seperti klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanaman, pola tanam, pasokan air yang diberikan, luas daerah irigasi, efisiensi irigasi, penggunaan kembali air drainase untuk irigasi, sistem penggolong-an, jadwal tanam dan lain-lain.

2. Kebutuhan Air Domestik (Q_{domestik})

Kebutuhan air penduduk dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang ada di daerah tersebut (Tabel 2). Faktor utama menentukan kebutuhan air penduduk adalah dengan mengetahui jumlah dan pertumbuhan penduduk. Untuk hal tersebut perlu dilakukan analisis untuk memperkirakan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang. Adapun cara perhitungan tersebut adalah menggunakan

Pertumbuhan Geometri (*Geometric Rate of Growth*):

$$P_n = P_0 \cdot (1 + r)^n$$

dengan:

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n

P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun

r = Angka pertumbuhan penduduk (%)

n = Interval waktu (tahun)

Tabel 2. Standar Kebutuhan Air Penduduk

Kategori	Jumlah Penduduk (Orang)	Standar Kebutuhan Air (l/orang/ hr)
Kota Metropolitan	> 1.000.000	150 - 200
Kota Besar	500.000 –	120 - 150
Kota Sedang	1.000.000	90 - 120
Kota Kecil	100.000 – 500.000	60 - 90
Desa	20.000 – 100.000	40 - 60
	< 20.000	

Sumber: DPU Cipta Karya, 1984

3. Kebutuhan Air Peternakan ($Q_{\text{peternakan}}$)

Kebutuhan air peternakan dihitung berdasarkan jumlah dan jenis ternak yang ada di daerah tersebut dengan tingkat kebutuhan air masing-masing jenis ternak. Faktor utama menentukan kebutuhan air peternakan adalah dengan mengetahui jumlah dan laju pertumbuhan ternak. Untuk hal tersebut perlu dilakukan analisis untuk memperkirakan jumlah ternak pada beberapa tahun mendatang.

4. Kebutuhan Air Perikanan ($Q_{\text{perikanan}}$)

Kebutuhan air perikanan dihitung berdasarkan luas kolam/tambak yang ada di daerah tersebut dengan standar kebutuhan air perikanan. Faktor utama menentukan kebutuhan air perikanan adalah dengan mengetahui laju pertumbuhan luas kolam/tambak.

5. Kebutuhan Air Industri (Q_{industri})

Untuk wilayah yang tidak diperoleh data penggunaan lahan industri, kebutuhan air industri dihitung dengan menggunakan persamaan linear. Standar yang digunakan adalah dari Direktorat Teknik Penyehatan, Dirjen Cipta Karya DPU yaitu kebutuhan air untuk industri diambil sekitar 10% dari konsumsi air domestik (Bambang Triatmodjo, 2008:323).

6. Kebutuhan air total (Q_{total})

Kebutuhan air total dapat diperoleh dengan menjumlah kebutuhan air dari berbagai peruntukan

$$Q_{total} = Q_{dom} + Q_{irig} + Q_{ptrnk} + Q_{prkn} + Q_{industri}$$

dengan:

- Q_{total} = Kebutuhan air total (juta m³).
- Q_{dom} = Kebutuhan air domestik (juta m³).
- Q_{irig} = Kebutuhan air irigasi (juta m³).
- Q_{ptrnk} = Kebutuhan air untuk peternakan (juta m³).
- Q_{prkn} = Kebutuhan air untuk perikanan (juta m³).
- $Q_{industri}$ = Kebutuhan air industri (juta m³).

METODE PENELITIAN

Langkah kegiatan penelitian dimulai dengan melakukan survey dan observasi serta pengumpulan data yang diperlukan meliputi peta lokasi penelitian, data curah hujan di 5 Stasiun, data debit dari AWLR Renggung-Ponggong, data klimatologi Stasiun Kopang, data sosial ekonomi, kependudukan Kecamatan yang masuk dalam DAS Renggung. Analisis data diawali menghitung curah hujan, kemudian menghitung evapotranspirasi dengan metode Penman Modifikasi. Perhitungan ketersediaan air dengan debit dari AWLR. Setelah didapatkan data ketersediaan air bulanan pada tahun tertentu dilanjutkan dengan menentukan debit andalan 80% (Q_{80}). Debit andalan (Q_{80}) dijadikan sebagai dasar dalam penentuan ketersediaan air dan merupakan potensi air yang tersedia di DAS Renggung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi lokasi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada DAS Renggung Kabupaten Lombok Tengah. Lombok Tengah merupakan Kabupaten yang memiliki areal terluas yaitu sekitar 1.208,39 km² dari 9 kabupaten/kota di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

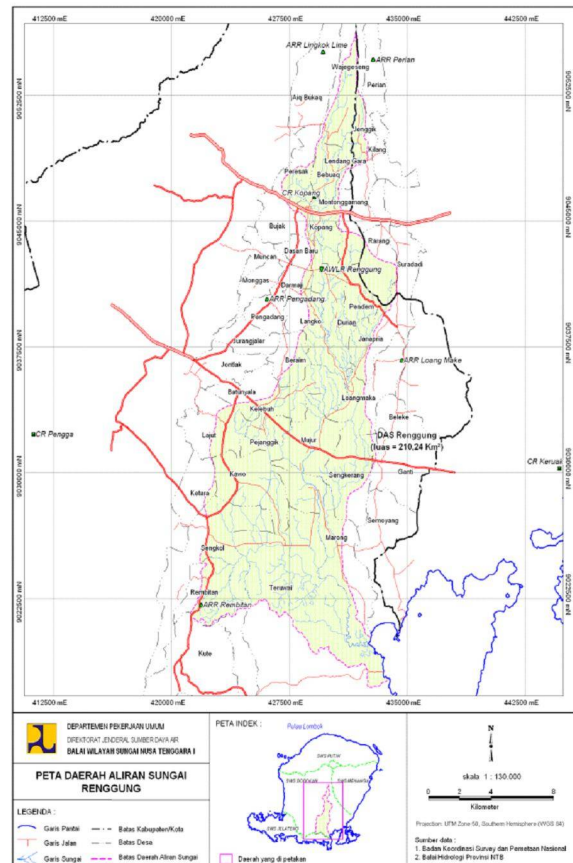
Kabupaten Lombok Tengah berada pada posisi 116°05' – 116°24' Bujur Timur dan 8°24' – 8°57' Lintang Selatan. Sedangkan untuk batas wilayah: sebelah utara di batasi oleh Kabupaten Lombok Barat dan Lombok Timur, sebelah selatan dibatasi oleh Samudra Indonesia, sebelah timur dibatasi oleh Kabupaten Lombok Timur dan sebelah barat dibatasi oleh Kabupaten Lombok Barat. Luas DAS Renggung 192,91 km² (Gambar. 1)

Evapotranspirasi potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial dilakukan untuk mengetahui berapa besar evapotranspirasi yang terjadi dalam satuan waktu tertentu (mm/bulan atau mm/hari). Untuk perhitungan Evapotranspirasi dalam kajian ini digunakan metode Penman Modifikasi.

Perhitungan ketersediaan air

Hasil perhitungan ketersediaan air dari data debit AWLR dengan menggunakan data debit tahun 1992-2011, selanjutnya dilakukan analisa debit andalan 80% (Q_{80}) menggunakan metode bulan dasar perencanaan maka diperoleh besarnya debit andalan dengan keandalan 80% (Q_{80}) (Tabel 3).



Gambar 1. Lokasi Penelitian (DAS Renggung)

Analisa Kebutuhan Air Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik, dihitung berdasarkan data penduduk di 5 Kecamatan yang masuk dalam DAS Renggung Tahun 2010 adalah 219.632 jiwa. (Lombok Tengah dalam angka 2010). Angka laju pertumbuhan penduduk (r) rata-rata di 5 Kecamatan menurut Buku laporan Lombok Tengah dalam Angka, yaitu 1,22%. Proyeksi jumlah penduduk dihitung dengan menggunakan geometri, yaitu sebagai berikut:

- Tahun 2011 = 222.299 jiwa
- Tahun 2016 = 236.133 jiwa
- Tahun 2021 = 250.839 jiwa
- Tahun 2026 = 266.461 jiwa
- Tahun 2031 = 283.069 jiwa
- Tahun 2036 = 300.721 jiwa

Dari data penduduk ini maka dapat diketahui kebutuhan air domestik sesuai tahun tinjauan. (Tabel. 4)

Tabel 3. Perhitungan Debit Andalan (Q₈₀)

PROB (%)	JAN		FEB		MAR		APR		MEI		JUN		JUL		AGT		SEP		OKT		NOP		DES	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
4.76	6.70	4.24	5.12	5.21	7.37	6.09	7.98	5.17	4.52	6.31	4.50	4.47	2.75	2.55	2.23	1.89	3.66	4.29	2.03	3.78	5.38	12.44	4.80	4.09
9.52	4.75	4.12	5.02	3.80	6.22	4.18	4.77	3.88	3.85	3.91	3.46	2.37	2.56	1.85	2.13	1.53	1.71	1.90	1.98	2.19	3.64	5.07	4.00	3.95
14.29	4.49	4.07	4.67	3.04	5.09	4.02	4.76	3.80	2.90	2.75	2.98	1.59	2.49	1.46	1.83	1.31	1.42	1.65	1.90	1.82	2.90	3.24	3.06	3.73
19.05	3.30	3.57	4.26	3.01	4.43	3.29	4.70	3.71	2.59	1.58	2.91	1.57	2.12	1.28	1.78	1.30	1.35	1.13	1.68	1.58	2.07	2.70	2.77	3.03
23.81	3.00	3.45	4.14	2.82	3.54	3.28	4.27	3.40	2.48	1.50	2.59	1.49	2.08	0.99	1.73	1.07	1.08	0.74	1.66	1.57	2.00	1.87	2.75	2.69
28.57	2.99	3.18	4.02	2.59	3.51	3.25	4.01	2.86	2.47	1.43	2.07	1.33	1.65	0.86	1.39	0.74	1.01	0.66	1.38	1.40	1.71	1.79	2.71	2.62
33.33	2.79	2.59	4.00	2.50	3.26	3.18	3.80	2.08	1.95	1.14	1.94	1.13	1.59	0.72	1.39	0.73	0.92	0.66	1.21	1.09	1.59	1.67	2.56	2.22
38.10	2.60	2.53	3.07	2.18	3.01	3.13	3.75	1.94	1.91	1.06	1.66	1.02	1.59	0.66	1.36	0.69	0.88	0.56	1.13	0.70	1.61	1.44	2.25	2.14
42.86	2.33	2.39	3.00	2.15	2.91	2.91	3.67	1.88	1.85	0.98	1.26	0.95	0.92	0.65	1.29	0.67	0.82	0.54	1.12	0.62	1.35	1.34	2.17	1.73
47.62	2.14	2.17	2.51	2.07	2.68	2.69	3.60	1.75	1.66	0.95	1.26	0.85	0.91	0.63	0.99	0.65	0.75	0.53	1.08	0.49	0.82	1.02	1.46	1.68
52.38	2.03	2.12	2.41	1.94	2.35	2.68	3.37	1.72	1.53	0.91	1.24	0.74	0.89	0.63	0.97	0.59	0.74	0.48	0.88	0.40	0.76	0.83	1.33	1.63
57.14	1.97	1.86	2.39	1.79	2.34	2.40	2.89	1.70	1.31	0.86	0.78	0.73	0.79	0.55	0.63	0.58	0.74	0.43	0.75	0.38	0.64	0.65	1.25	1.44
61.90	1.97	1.52	2.30	1.77	2.30	2.35	2.71	1.66	1.24	0.85	0.70	0.59	0.74	0.49	0.46	0.52	0.74	0.43	0.73	0.35	0.50	0.57	1.20	1.16
66.67	1.88	1.42	2.02	1.63	2.06	2.30	2.37	1.51	1.03	0.79	0.69	0.53	0.63	0.48	0.38	0.51	0.72	0.29	0.67	0.35	0.43	0.53	0.81	0.74
71.43	1.59	1.34	1.86	1.55	2.05	1.85	2.15	1.13	1.03	0.75	0.64	0.42	0.63	0.47	0.35	0.38	0.46	0.27	0.57	0.34	0.40	0.48	0.46	0.69
76.19	1.20	0.98	1.84	1.52	2.04	1.65	1.26	1.04	0.80	0.71	0.58	0.39	0.57	0.44	0.29	0.38	0.44	0.26	0.36	0.32	0.36	0.47	0.40	0.67
80.95	1.19	0.96	1.64	1.18	2.00	1.65	1.06	1.02	0.73	0.57	0.50	0.35	0.46	0.34	0.26	0.36	0.34	0.26	0.27	0.32	0.30	0.35	0.39	0.40
85.71	1.13	0.92	1.51	1.17	1.67	1.50	0.84	0.93	0.45	0.56	0.46	0.34	0.41	0.29	0.26	0.30	0.32	0.23	0.25	0.23	0.19	0.32	0.37	0.34
90.48	1.02	0.68	1.26	0.80	1.36	1.34	0.77	0.70	0.44	0.51	0.32	0.33	0.38	0.28	0.24	0.19	0.27	0.22	0.25	0.22	0.09	0.23	0.31	0.21
95.24	0.86	0.61	1.26	0.25	1.02	0.52	0.67	0.57	0.03	0.34	0.27	0.14	0.27	0.06	0.13	0.09	0.25	0.08	0.13	0.13	0.06	0.05	0.08	0.00
Q80%	1.19	0.96	1.68	1.25	2.01	1.65	1.10	1.02	0.74	0.60	0.52	0.36	0.48	0.36	0.27	0.36	0.36	0.26	0.29	0.32	0.31	0.37	0.39	0.45
Q50%	2.09	2.15	2.46	2.01	2.52	2.69	3.49	1.74	1.60	0.93	1.25	0.80	0.90	0.63	0.98	0.62	0.75	0.51	0.98	0.45	0.79	0.93	1.40	1.66
Q70%	1.68	1.36	1.91	1.57	2.05	1.99	2.22	1.24	1.03	0.76	0.66	0.45	0.63	0.47	0.36	0.42	0.54	0.28	0.60	0.34	0.41	0.50	0.57	0.71
Q90%	1.03	0.70	1.29	0.84	1.39	1.36	0.78	0.72	0.44	0.52	0.33	0.33	0.38	0.10	0.24	0.20	0.28	0.22	0.25	0.22	0.10	0.24	0.32	0.22
RERATA	2.50	2.24	2.92	2.15	3.06	2.71	3.17	2.12	1.74	1.42	1.54	1.07	1.22	0.77	1.00	0.72	0.93	0.78	1.00	0.91	1.34	1.85	1.76	1.76
JUMLAH	49.93	44.72	58.30	42.97	61.21	54.26	63.40	42.45	34.77	28.46	30.81	21.33	24.43	15.48	20.09	14.48	18.62	15.61	20.03	18.28	26.80	37.06	35.13	35.16

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4. Kebutuhan air domestik tahun 2011, 2016, 2021, 2025, 2031 dan 2036

Tahun	Jumlah Pddk (org)	Std Keb. Air (l/org/hr)	Kebutuhan Air Domestik (Juta m ³)												JML	
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des		
2011	222,299	80	0.551	0.498	0.551	0.534	0.551	0.534	0.551	0.551	0.551	0.534	0.551	0.534	0.551	6.491
2016	236,133	80	0.586	0.529	0.586	0.567	0.586	0.567	0.586	0.586	0.586	0.567	0.586	0.567	0.586	6.895
2021	250,836	80	0.622	0.562	0.622	0.602	0.622	0.602	0.622	0.622	0.622	0.602	0.622	0.602	0.622	7.324
2026	266,461	80	0.661	0.597	0.661	0.640	0.661	0.640	0.661	0.661	0.661	0.640	0.661	0.640	0.661	7.781
2031	283,069	80	0.702	0.634	0.702	0.679	0.702	0.679	0.702	0.702	0.702	0.679	0.702	0.679	0.702	8.266
2036	300,721	80	0.746	0.674	0.746	0.722	0.746	0.722	0.746	0.746	0.746	0.722	0.746	0.722	0.746	8.781

Sumber: Hasil Perhitungan

Kebutuhan Air Irigasi

a. Curah hujan andalan

Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan curah hujan andalan digunakan persamaan probabilitas sebagai berikut (Subarkah, 1980):

$$P_{80} = \frac{m}{n + 1} \times 100\%$$

dengan:

- P = Curah hujan yang terjadi dengan tingkat kepercayaan 80%
- m = Nomor urut (ranking)
- n = Jumlah data

b. Pola tanam

Untuk menghitung kebutuhan air irigasi ditinjau dengan enam alternatif pola tanam dengan masing-masing pola tanam dimulai pada bulan dan pola tanam yang berbeda. Dalam menghitung kebutuhan air masing-masing pola tanam digunakan curah hujan andalan dan nilai evapotranspirasi yang diperoleh dengan metode Penman Modifikasi. Perhitungan kebutuhan air irigasi dari pola tanam yang terpilih.

c. Perhitungan kebutuhan air irigasi

Berdasarkan perhitungan kebutuhan air normal dari enam alternatif pola tanam didapat kebutuhan air normal untuk masing-masing pola tanam. Untuk menghitung kebutuhan air irigasi digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q \text{ irigasi} = A \times DR \text{ (l/dt)}$$

dengan:

- Q irigasi= Kebutuhan air untuk irigasi (l/dt)
- A = Luas sawah (ha)
- DR = Kebutuhan bersih air (l/dt/ha)

Luas sawah yang berada pada DAS Renggang Tahun 2011 adalah 13.554 Ha. Berdasarkan luas sawah yang ada maka total kebutuhan air normal pada intake pada tahun 2011; 2016; 2021; 2026; 2031 dan 2036 disajikan pada Tabel 5.

Kebutuhan Air Peternakan

Kebutuhan air peternakan, dihitung berdasarkan data jumlah dan jenis ternak di 5 Kecamatan yang masuk dalam DAS Renggang Untuk tahun 2010 jum-

Tabel 5. Kebutuhan Air Irigasi Tahun 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 dan 2036

Tahun	Luas Areal (Ha)	Kebutuhan Air Irigasi (Juta m ³)												JML
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des	
2011	13,554	27.956	21.032	0.898	16.738	22.715	18.614	13.517	7.141	18.048	16.292	9.709	39.448	212.108
2016	13,525	28.991	21.811	0.931	15.573	22.343	19.303	14.017	7.405	18.716	16.895	8.932	36.249	211.167
2021	13,497	28.967	21.793	0.930	15.303	22.262	19.287	14.031	7.413	18.701	16.881	8.924	36.219	210.712
2026	13,468	28.533	21.467	0.916	15.074	21.929	18.998	13.821	7.302	18.421	16.628	8.790	35.677	207.556
2031	13,440	28.251	21.254	0.907	14.925	21.712	18.810	13.684	7.229	18.238	16.464	8.703	35.323	205.501
2036	13,412	27.955	21.031	0.898	14.768	21.484	18.613	13.540	7.154	18.047	16.291	8.612	34.953	203.345

Sumber : Hasil Perhitungan

lah ternak sebanyak 439.903 ekor. Angka laju pertumbuhan jumlah dan jenis ternak (r) rata-rata di 5 Kecamatan menurut Dinas Pertanian dan Peternakan serta BPS, yaitu 1,15%. Proyeksi jumlah ternak dihitung dengan menggunakan geometri, yaitu sebagai berikut:

Tahun 2011 = 429.327 ekor
 Tahun 2016 = 451.453 ekor
 Tahun 2021 = 623.817 ekor
 Tahun 2026 = 1.031.083 ekor
 Tahun 2031 = 1.859.070 ekor
 Tahun 2036 = 3.483.628 ekor

Dari data jumlah dan jenis ternak ini maka dapat diketahui kebutuhan air peternakan sesuai tahun tinjauan (Tabel. 6)

Kebutuhan Air Perikanan

Kebutuhan air perikanan, dihitung berdasarkan data luas kolam/tambak di 5 Kecamatan yang masuk

dalam DAS Renggung Untuk tahun 2010 seluas 15,47 Ha. Angka laju pertumbuhan luas kolam/tambak (r) rata-rata di 5 Kecamatan menurut Dinas Perikanan dan Kelautan, yaitu 0,02%. Proyeksi luas kolam/tambak dihitung dengan menggunakan geometri, yaitu sebagai berikut:

Tahun 2011 = 15,48 Ha
 Tahun 2016 = 15,50 Ha
 Tahun 2021 = 15,51 Ha
 Tahun 2026 = 15,53 Ha
 Tahun 2031 = 15,55 Ha
 Tahun 2036 = 15,57 Ha

Dari data luas kolam/tambak ini maka dapat diketahui kebutuhan air perikanan sesuai tahun tinjauan. (Tabel. 7)

Kebutuhan Air Industri

Kebutuhan air industri, dihitung berdasarkan data jumlah tenaga kerja di 5 Kecamatan yang masuk

Tabel 6. Kebutuhan Air Peternakan Tahun 2011, 2016, 2021, 2025, 2031 dan 2036

Tahun	Jumlah Ternak (ekor)	Kebutuhan Air Peternakan (Juta m ³)												JML
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des	
2011	429,327	0.039	0.035	0.039	0.038	0.039	0.038	0.039	0.039	0.038	0.039	0.038	0.039	0.462
2016	451,453	0.076	0.068	0.076	0.073	0.076	0.073	0.076	0.076	0.073	0.076	0.073	0.076	0.892
2021	623,817	0.155	0.140	0.155	0.150	0.155	0.150	0.155	0.155	0.150	0.155	0.150	0.155	1.828
2026	1,031,083	0.326	0.294	0.326	0.315	0.326	0.315	0.326	0.326	0.315	0.326	0.315	0.326	3.837
2031	1,859,070	0.690	0.623	0.690	0.668	0.690	0.668	0.690	0.690	0.668	0.690	0.668	0.690	8.127
2036	3,483,628	1.468	1.326	1.468	1.421	1.468	1.421	1.468	1.468	1.421	1.468	1.421	1.468	17.283

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 7. Kebutuhan air perikanan Tahun 2011, 2016, 2021, 2025, 2031 dan 2036

Tahun	Luas Kolam (Ha)	Std Keb. Air (l/dt/ha)	Kebutuhan Air Perikanan (Juta m ³)												JML
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des	
2011	15.48	10	0.4146	0.3744	0.4146	0.4012	0.4146	0.4012	0.4146	0.4146	0.4012	0.4146	0.4012	0.4146	4.881
2016	15.50	10	0.4150	0.3749	0.4150	0.4017	0.4150	0.4017	0.4150	0.4150	0.4017	0.4150	0.4017	0.4150	4.887
2021	15.51	10	0.4155	0.3753	0.4155	0.4021	0.4155	0.4021	0.4155	0.4155	0.4021	0.4155	0.4021	0.4155	4.893
2026	15.53	10	0.4160	0.3758	0.4160	0.4026	0.4160	0.4026	0.4160	0.4160	0.4026	0.4160	0.4026	0.4160	4.898
2031	15.55	10	0.4165	0.3762	0.4165	0.4031	0.4165	0.4031	0.4165	0.4165	0.4031	0.4165	0.4031	0.4165	4.904
2036	15.57	10	0.4170	0.3766	0.4170	0.4035	0.4170	0.4035	0.4170	0.4170	0.4035	0.4170	0.4035	0.4170	4.910

Sumber: Hasil Perhitungan

dalam DAS Renggang untuk tahun 2010 jumlah tenaga kerja adalah 106.389 jiwa. (Lombok Tengah dalam angka 2010). Angka laju pertumbuhan tenaga kerja (r) rata-rata di 5 Kecamatan menurut Buku laporan Lombok Tengah dalam Angka, yaitu 0,77%. Proyeksi jumlah tenaga kerja dihitung dengan menggunakan geometri, yaitu sebagai berikut:

- Tahun 2011 = 107.212 jiwa
- Tahun 2016 = 111.424 jiwa
- Tahun 2021 = 115.802 jiwa
- Tahun 2026 = 120.352 jiwa
- Tahun 2031 = 125.080 jiwa
- Tahun 2036 = 129.994 jiwa

Dari data jumlah tenaga kerja/karyawan ini maka dapat diketahui kebutuhan air industri sesuai tahun tinjauan. (Tabel 8).

Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total dapat diperoleh dengan menjumlah kebutuhan air dari berbagai peruntukan

$$Q_{total} = Q_{dom} + Q_{irig} + Q_{ptrnk} + Q_{prkn} + Q_{industri}$$

dengan:

- Q_{total} = Kebutuhan air total (juta m³).
- Q_{dom} = Kebutuhan air domestik (juta m³).
- Q_{irig} = Kebutuhan air irigasi (juta m³)
- Q_{ptrnk} = Kebutuhan air peternakan (juta m³)
- Q_{prkn} = Kebutuhan air perikanan (juta m³)
- $Q_{industri}$ = Kebutuhan air industri (juta m³).

Neraca air

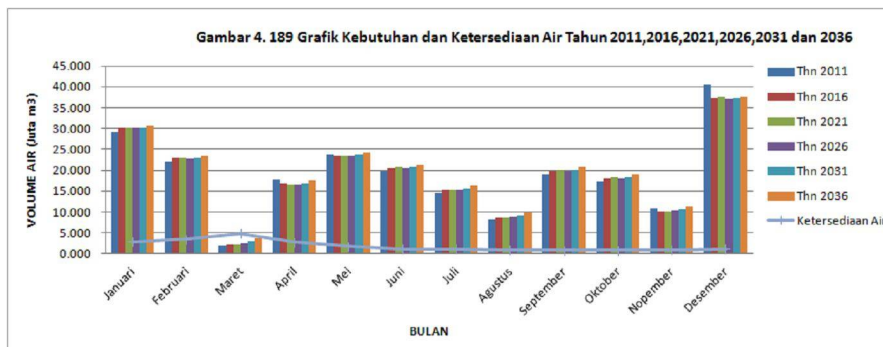
Neraca air (*water balance*) di lokasi pengambilan air ditentukan berdasarkan analisis keseimbangan ketersediaan air sungai dan kebutuhan air irigasi (*irrigation diversion water-requirements*) untuk pola tanam terpilih (padi-padi/pal-pal). Ketersediaan air (debit andalan), kebutuhan air tanaman, luas daerah irigasi yang terairi (*irrigable areas*), intensitas tanam, dan neraca air ditunjukkan pada tabel perhitungan (Tabel 10)

Tabel 8. Kebutuhan Air Industri Tahun 2011, 2016, 2021, 2025, 2031 dan 2036

Tahun	Jumlah Tenaga Kerja (org)	Std Keb. Air (l/org/hr)	Kebutuhan Air Industri (Juta m ³)												JML
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agst	Sept	Okt	Nop	Des	
2011	107,212	60	0.0997	0.0901	0.0997	0.0965	0.0997	0.0965	0.0997	0.0997	0.0965	0.0997	0.0965	0.0997	1.174
2016	111,424	60	0.1036	0.0936	0.1036	0.1003	0.1036	0.1003	0.1036	0.1036	0.1003	0.1036	0.1003	0.1036	1.220
2021	115,802	60	0.1077	0.0973	0.1077	0.1042	0.1077	0.1042	0.1077	0.1077	0.1042	0.1077	0.1042	0.1077	1.268
2026	120,352	60	0.1119	0.1011	0.1119	0.1083	0.1119	0.1083	0.1119	0.1119	0.1083	0.1119	0.1083	0.1119	1.318
2031	125,080	60	0.1163	0.1051	0.1163	0.1126	0.1163	0.1126	0.1163	0.1163	0.1126	0.1163	0.1126	0.1163	1.370
2036	129,994	60	0.1209	0.1092	0.1209	0.1170	0.1209	0.1170	0.1209	0.1209	0.1170	0.1209	0.1170	0.1209	1.423

Tabel 9. Kebutuhan Air Total Tahun 2011, 2016, 2021, 2025, 2031 dan 2036

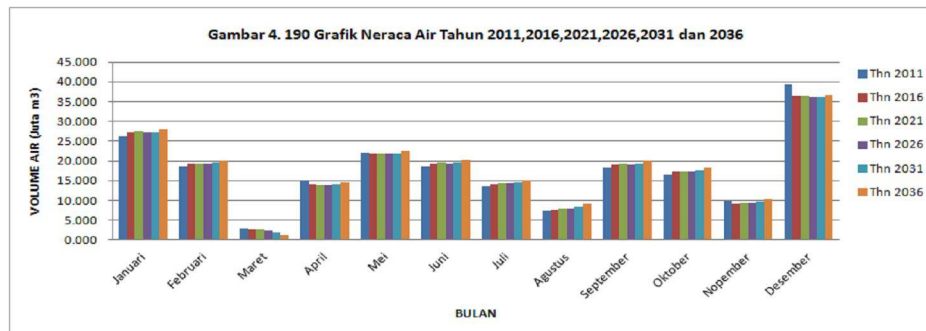
No	Bulan	Kebutuhan Air (Juta m ³)						Ket
		Thn 2011	Thn 2016	Thn 2021	Thn 2026	Thn 2031	Thn 2036	
1	Januari	29.06	30.17	30.27	30.05	30.18	30.71	
2	Februari	22.03	22.88	22.87	22.83	22.99	23.52	
3	Maret	2.00	2.11	2.23	2.43	2.83	3.65	
4	April	17.81	16.71	16.56	16.54	16.79	17.43	
5	Mei	23.82	23.52	23.56	23.44	23.64	24.24	
6	Juni	19.68	20.44	20.64	20.46	20.67	21.28	
7	Juli	14.62	15.20	15.33	15.34	15.61	16.29	
8	Agustus	8.25	8.59	8.71	8.82	9.15	9.91	
9	September	19.12	19.86	19.96	19.89	20.10	20.71	
10	Oktober	17.40	18.08	18.18	18.14	18.39	19.04	
11	November	10.78	10.07	10.18	10.26	10.57	11.27	
12	Desember	40.55	37.43	37.52	37.19	37.25	37.70	



Gambar 2. Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Air Total Tahun 2011, 2016, 2021, 2025, 2031, 2036

Tabel 10. Neraca Air Tahun 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 dan 2036

No	Bulan	Neraca Air (Juta m ³)						Ket
		Thn 2011	Thn 2016	Thn 2021	Thn 2026	Thn 2031	Thn 2036	
1	Januari	26.18	27.29	27.39	27.17	27.30	27.83	Defisit
2	Februari	18.49	19.34	19.33	19.29	19.45	19.97	Defisit
3	Maret	2.88	2.77	2.65	2.45	2.05	1.23	Surplus
4	April	15.05	13.96	13.81	13.79	14.03	14.68	Defisit
5	Mei	22.03	21.73	21.77	21.65	21.85	22.44	Defisit
6	Juni	18.55	19.31	19.51	19.33	19.54	20.14	Defisit
7	Juli	13.50	14.07	14.21	14.21	14.49	15.17	Defisit
8	Agustus	7.40	7.74	7.87	7.97	8.31	9.06	Defisit
9	September	18.31	19.05	19.16	19.08	19.30	19.91	Defisit
10	Oktober	16.58	17.26	17.37	17.33	17.57	18.23	Defisit
11	Nopember	9.89	9.18	9.29	9.37	9.68	10.39	Defisit
12	Desember	39.42	36.29	36.38	36.06	36.11	36.57	Defisit

**Gambar 3. Grafik Neraca Air Tahun 2011, 2016, 2021, 2026, 2031 dan 2036**

Ketersediaan air

Hasil analisis hidrologi terhadap DAS Renggang dengan menggunakan debit AWLR, dengan perkiraan ketersediaan air menggunakan debit andalan 80% atau pada probabilitas 80% adalah sebagai berikut:

- Debit maksimum 3,658 m³/dt, yang terjadi pada bulan Maret,
- Debit rata-rata 0,721 m³/dt, dan
- Debit minimum 0,608 m³/dt yang terjadi pada bulan Oktober.

Pemakaian air

Sebagai upaya memanfaatkan air secara efektif dan efisien maka dilakukan simulasi pola tanam yang paling proporsional terhadap ketersediaan air. Alternatif terpilih dari enam pola Pola tanam terpilih sesuai dengan ketersediaan air di DAS Renggang adalah pola tanam padi-padi/palawija-palawija dengan periode masa tanam sebagai berikut:

Padi : Nopember-Februari

Padi/Palawija : Maret-Juni

Palawija : Juli-Oktober

Hasil analisis kebutuhan air yang dapat dicapai untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, domestik, peternakan, perikanan, dan industri sesuai tahun tinjauan adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan air pada tahun 2011 maksimum 40,55 juta m³ terjadi pada bulan Desember, rata-rata 18,76 juta m³; minimum 2,00 juta m³ terjadi pada bulan Maret.

- b. Kebutuhan air pada tahun 2016 maksimum 37,43 juta m³ terjadi pada bulan Desember, rata-rata 18,76 juta m³; minimum 2,11 juta m³ terjadi pada bulan Maret.
- c. Kebutuhan air pada tahun 2021 maksimum 37,52 juta m³ terjadi pada bulan Desember, rata-rata 18,84 juta m³; minimum 2,23 juta m³ terjadi pada bulan Maret.
- d. Kebutuhan air pada tahun 2026 maksimum 37,19 juta m³ terjadi pada bulan Desember, rata-rata 18,78 juta m³; minimum 2,43 juta m³ terjadi pada bulan Maret.
- e. Kebutuhan air pada tahun 2031 maksimum 37,25 juta m³ terjadi pada bulan Desember, rata-rata 19,01 juta m³; minimum 2,83 juta m³ terjadi pada bulan Maret.
- f. Kebutuhan air pada tahun 2036 maksimum 37,70 juta m³ terjadi pada bulan Desember, rata-rata 19,65 juta m³; minimum 3,65 juta m³ terjadi pada bulan Maret.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis hidrologi terhadap DAS Renggang dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Potensi ketersediaan air di DAS Renggang sebesar 243,34 juta m³/tahun yang terdiri dari air sungai sebesar 22,59 juta m³, dan suplesi dari HLD sebesar 220,75 juta m³/tahun dengan curah hujan rerata tahunan 1.309 mm atau setara

dengan 252,51 juta m³. Ketersediaan air hujan rata-rata terbesar terjadi pada bulan Januari sebesar 228,93 mm atau setara dengan 44,16 juta m³/bulan dan ketersediaan air hujan terkecil terjadi pada bulan Agustus sebesar 8,02 mm atau setara dengan 1,55 juta m³/bulan.

2. Ketersediaan air dari AWLR dengan debit andalan 80% adalah sebagai berikut:
 - Debit maksimum 3,658 m³/dt, yang terjadi pada bulan Maret,
 - Debit rata-rata 0,721 m³/dt,
 - Debit minimum 0,608 m³/dt yang terjadi pada bulan Oktober.
3. Keseimbangan air (*water balance*) yang dicapai untuk memenuhi kebutuhan air sesuai tahun tinjauan adalah sebagai berikut:
 - Tahun 2011
maksimum : 2,88 juta m³ terjadi pada bulan Maret (surplus),
rata-rata : 17,36 juta m³;
minimum : 39,42 juta m³ terjadi pada bulan Desember, (defisit)
 - Tahun 2016
maksimum : 2,77 juta m³ terjadi pada bulan Maret (surplus),
rata-rata : 17,33 juta m³;
minimum : 36,29 juta m³ terjadi pada bulan Desember, (defisit)
 - Tahun 2021
maksimum : 2,65 juta m³ terjadi pada bulan Maret (surplus),
rata-rata : 17,39 juta m³;
minimum : 39,42 juta m³ terjadi pada bulan Desember, (defisit)
 - Tahun 2026
maksimum : 2,45 juta m³ terjadi pada bulan Maret (surplus),
rata-rata : 17,31 juta m³;
minimum : 36,06 juta m³ terjadi pada bulan Desember, (defisit)
 - Tahun 2031
maksimum : 2,05 juta m³ terjadi pada bulan Maret (surplus),
rata-rata : 17,47 juta m³;
minimum : 36,11 juta m³ terjadi pada bulan Desember, (defisit)
 - Tahun 2036
maksimum : 1,23 juta m³ terjadi pada bulan Maret (surplus),
rata-rata : 17,97 juta m³;
minimum : 36,57 juta m³ terjadi pada bulan Desember, (defisit).

Saran

1. Membuat bangunan-bangunan penampung air seperti Bendungan/Embung terutama pada daerah bagian hilir (bagian selatan).
2. Melakukan reboisasi dan konservasi di daerah bagian hulu (daerah penyangga) dengan menanam pohon untuk meningkatkan kuantitas debit mata air.
3. Meningkatkan pelaksanaan pengaturan air secara lebih profesional yang dilengkapi dengan pedoman alokasi air masing-masing sektor pengguna (RAAG, RAAD da alokasi air real time).
4. Melaksanakan role sharing pengelolaan sumber daya air secara formal dan tegas sehingga pengelolaan sumber daya air dapat terpadu bagi seluruh stakeholders terkait. Keterpaduan meliputi daerah hulu dengan daerah hilir, kuantitas dengan kualitas air, air hujan-air permukaan dan air tanah, land use dengan water use, antar sektor, antar kelompok pengguna dan antar daerah.
5. Membentuk Balai PSDA sebagai unit pelaksana teknis dinas yang bertanggung jawab terhadap pelaksanaan ketetapan PTPA/Dewan Sumber Daya Air Provinsi dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan SDA.
6. Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisa dengan melihat bulan kering dan bulan basah, dan juga menghitung kehilangan teknis dan non teknisnya.
7. Direkomendasikan juga untuk DAS yang kekurangan air dapat memanfaatkan air dari DAS yang kelebihan air, dengan memperhatikan hak guna air dari masyarakat setempat serta mendapat izin dari Pemerintah/Pemda sesuai dengan kewenangannya (UU SDA No. 7 Tahun 2004 Pasal 8).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi* (Kriteria Perencanaan 01-07). Bandung: CV. Galang Persada.
- Anonim. 1986. *Standar Perencanaan Irigasi* (Bagian Penunjang, KP 01-07). Direktorat Jenderal Pengairan: Departemen Pekerjaan Umum.
- Anonim. 2010. *Kabupaten Lombok Tengah Dalam Angka 2010, BPS, Dinas Pertanian dan Peternakan, Dinas Perikanan dan Kelautan, Bappeda*.
- Anonim. 2008. *Profil Pengamat Pengairan Kopang 2008*.
- Hadisusanto, N. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Malang: Jogja Mediautama
- Linsley, R.K. 1989. *Teknik Sumber Daya Air Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Montarich, L. 2010. *Hidrologi Teknik Dasar*. Malang: CV. Citra Malang.

- Montarcih, L. 2007. *Optimasi Distribusi Air Irigasi dengan Program Dinamik*. Malang: CV. Asrori Malang.
- Montarcih, L. 2008. *Pengaruh Perubahan Cuaca Terhadap Optimasi Irigasi dengan Program Linier*. Malang: CV. Citra Malang.
- Sosrodarsono, S., & Takeda, K. 1976. *Hidrologi untuk Pengairan*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Subarkah, I. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung: Idea Dharma.
- Soemarto, C.D. 1986. *Hidrologi Teeknik Edisi 1*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Triatmodjo, B. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Yuni, A.E. 2010 *Analisa Neraca Potensi Air Permukaan Sub DAS Marmoyo Kabupaten Jombang Tahun 2010-2030*, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.
- Y. Lay, 2009. *Neraca Air Pada DAS Lalue Kabupaten Talaud, Propinsi Sulawesi Utara*, Program Magister Teknik Sipil Universitas Brawijaya, Malang.
- Yulistiyanto B., dan Kironoto. B. 2008. *Analisa Pendayagunaan Sumber Daya Air Pada WS Paguyaman Dengan Ribasim*, Dinamika Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.