



Analisis Ketersediaan Air dengan Metode F.J. Mock untuk Kebutuhan Air Bersih di DAS Borong Kabupaten Manggarai Timur

Anwar¹, Dian Noorvy Khaeruddin², Kiki Frida Sulistyani³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi Malang
e-mail: anwarpuady.03@gmail.com

Diterima (Agustus, 2018), direvisi (Agustus, 2018), diterbitkan (September, 2018)

Abstract

NTT is an area with relatively dry climatic conditions where the rainy season only lasts 3-4 months and the dry season is 8-9 months so it needs an analysis of the availability of water in each water source, one of which is the Borong watershed. The purpose of this study is to calculate how many mainstay debits are in the Borong watershed and find out the need for clean water in the area entering the Borong watershed area. There are two climatological stations that are influential in the Borong watershed, namely Stamet Ruteng and Wae Bobo / Borong. The data used has a span of time for the last 10 (ten) years, namely from 2007 - 2016 with the average rainfall of the two stations is 2132 mm / year, while the average Q99% discharge obtained is 2.258 million m³ / month . To calculate water requirements, the population data is used for 5 (five) years and projected for the next 20 (twenty) years. From the projection results, the current water demand is 0.00003 million m³ / month, while in 2037 it is 0.0011 million m³ / month. The water balance for clean water needs is currently experiencing a surplus of 2.233 million m³ / month, while in 2037 it has a surplus of 2.20 million m³ / month. Of the remaining water that will be used for the needs of irrigation water with an assumption of 1 liter / second / ha, the total irrigation area that can still be utilized is 257 ha with a minimum surplus in October is 0.002 million m³ / month. Thus it can be concluded that the water in the Borong watershed is able to meet the needs of clean water that is available and can still be used for irrigation water needs.

Keywords : availability of water, water needs, water balance

1. Pendahuluan

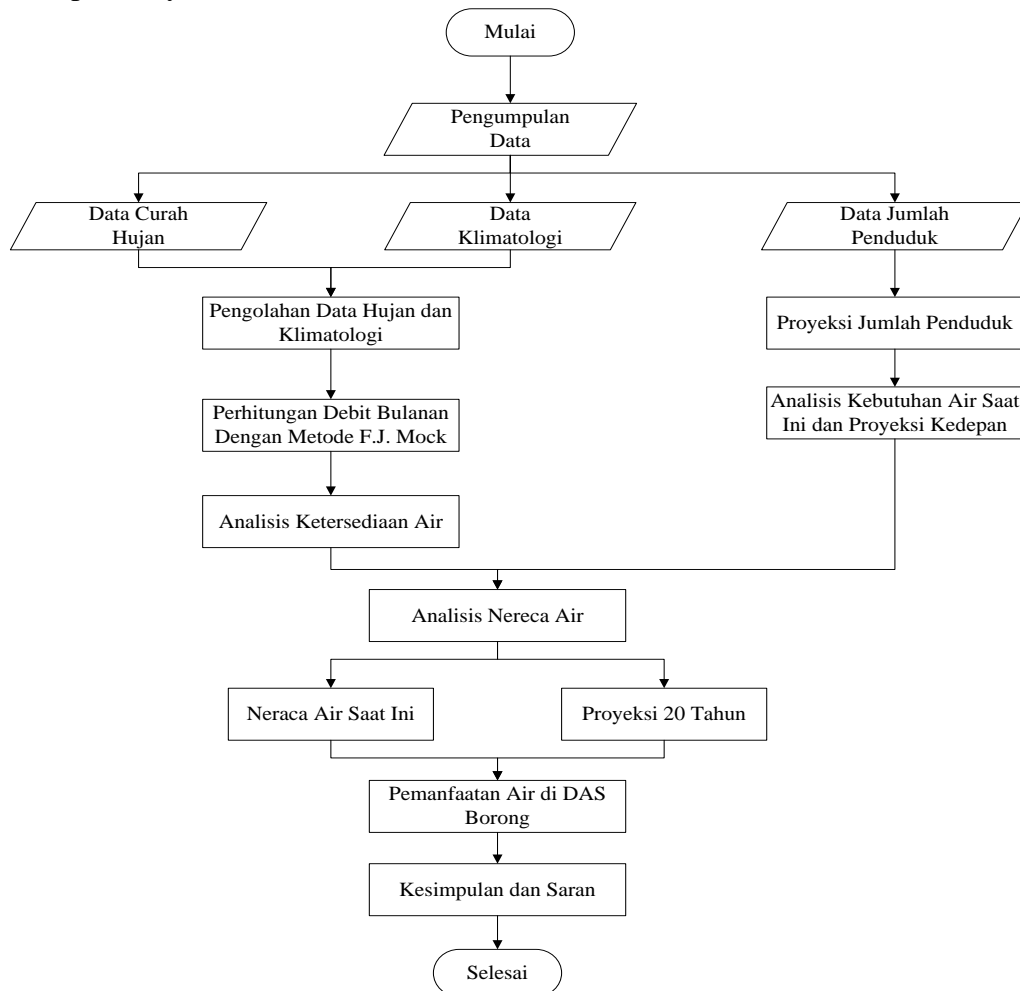
Daerah Aliran Sungai (DAS) Borong memiliki luas sekitar 120,707 km². DAS Borong mencakup dua kabupaten yaitu Kabupaten Manggarai dan Kabupaten Manggarai Timur. Ada tiga kecamatan di Kabupaten Manggarai yang termasuk wilayah DAS Borong yaitu Kecamatan Langke Rembong, Satar Mese, dan Wae Rii dan tiga kecamatan di Kabupaten Manggarai Timur yaitu Kecamatan Borong, Poco Ranaka dan Rana Mese [1].

Kecamatan Rana Mese adalah kecamatan yang termasuk ke dalam DAS Borong, yang memiliki luas paling besar di antara kecamatan yang lain yaitu 96,44% dari luas

total DAS, oleh karena itu untuk analisis kebutuhan air bersih akan diprioritaskan pada Kecamatan Rana Mese. Jumlah penduduk berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 adalah sebesar 12.500 jiwa [2]. Untuk fasilitas yang ada di Kecamatan Rana Mese yaitu Fasilitas Pendidikan, Fasilitas Kesehatan dan Tempat Ibadah. Fasilitas tersebut juga membutuhkan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari.

2. Materi dan Metode

Analisis ketersediaan air menggunakan metode F.J. Mock. Dr. F.J. Mock (1973) memperkenalkan model sederhana simulasi keseimbangan air bulanan untuk aliran yang meliputi data hujan, evaporasi, dan karakteristik hidrologi daerah pengaliran [3]. Kemudian perhitungan debit andalan menggunakan metode debit rata-rata minimum dengan analisis frekuensi menggunakan metode Log Perason III. Untuk menghitung kebutuhan air saat ini dan 20 (dua puluh) tahun kedepan berdasarkan jumlah penduduk menggunakan metode Aritmatik untuk memproyeksi jumlah penduduk sesuai tahun rencana [4]. Kebutuhan air domestik adalah 60 lt/orang/hari (Kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996) [5].



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Lokasi studi terletak di dua kabupaten yaitu Kabupaten Manggarai dan Kabupaten Manggarai Timur. Lokasi penelitian akan ditampilkan pada gambar 2 .



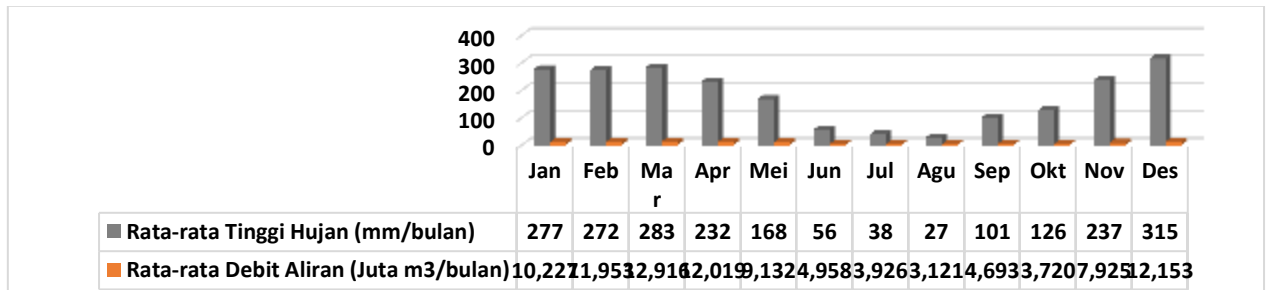
Sumber: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Gambar 2. Peta Lokasi DAS Borong

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Ketersediaan Air

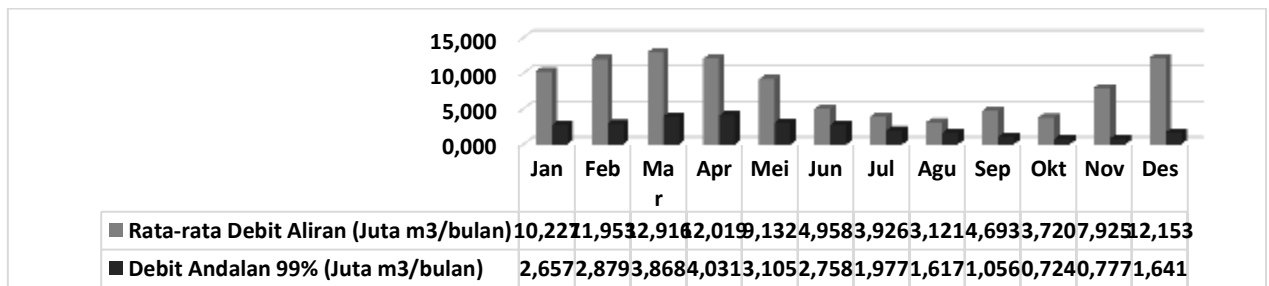
Dari analisis ketersediaan air menggunakan metode F.J. Mock didapat hasil sebagai berikut:



Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 3. Grafik Tinggi Hujan Rata-rata Terhadap Debit Aliran Rata-rata

Setelah diketahui debit aliran, selanjutnya dihitung debit andalan Q 99% menggunakan metode debit rata-rata minimum dengan analisis frekuensi metode Log Perason III. Untuk hasil perhitungan debit andalan akan ditampilkan pada Grafik 2.



Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 4. Grafik Debit Aliran Rata-rata Terhadap Debit Andalan

3.2 Analisis Kebutuhan Air

Untuk menghitung kebutuhan air, terlebih dahulu menghitung proyeksi penduduk maupun fasilitas lain yang ada. Kemudian dilanjutkan lagi dengan menghitung kebutuhan air sesuai dengan proyeksi yang sudah direncanakan. Hasil perhitungan sebagai berikut:

Tabel 1 Kebutuhan Air Saat Ini dan Proyeksi 20 Tahun Mendatang

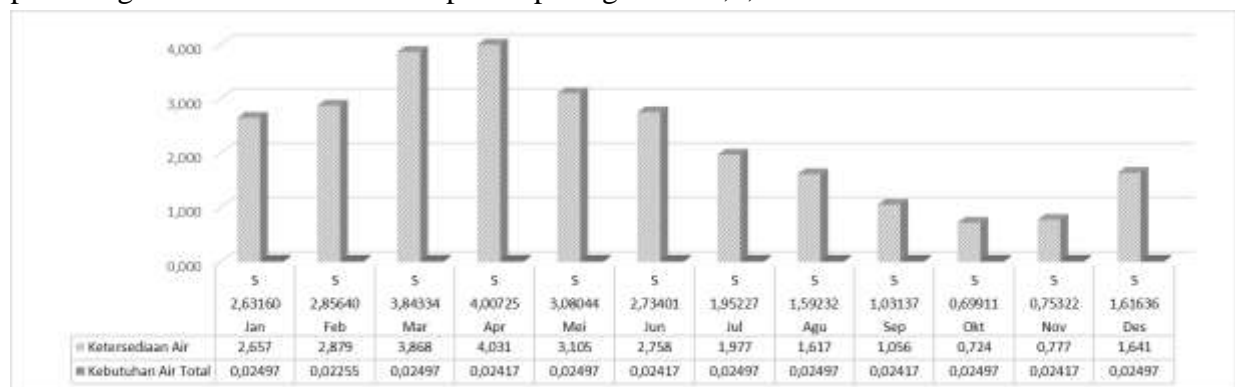
No.	Tahun	Jumlah Penduduk Total (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/orang/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (juta m ³ /hari)
a	b	c	d	e	f	g
Kebutuhan Air Untuk Sambungan Rumah Tangga						
1	2018	9.742	100%	9742	60	0,0006
2	2037	13.305	100%	13305	60	0,0008
Kebutuhan Air Untuk Hidran Umum						
3	2018	9.742	100%	9742	20	0,0002
4	2037	13.305	100%	13305	20	0,0003
Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pendidikan						
5	2018	636	100%	636	5	0,000003
6	2037	827	100%	827	5	0,000004
Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Kesehatan						
7	2018	41	100%	41	500	0,00002
8	2037	41	100%	41	500	0,00002
Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Tempat Ibadah						
9	2018	5	100%	5	500	0,000003
10	2037	5	100%	5	500	0,000003

Sumber: Hasil Perhitungan

Keterangan: a. nomor; b. tahun rencana; c. jumlah penduduk total; d. tingkat pelayanan; e. jumlah terlayani cxd; f. konsumsi air rerata; g. jumlah kebutuhan air exf

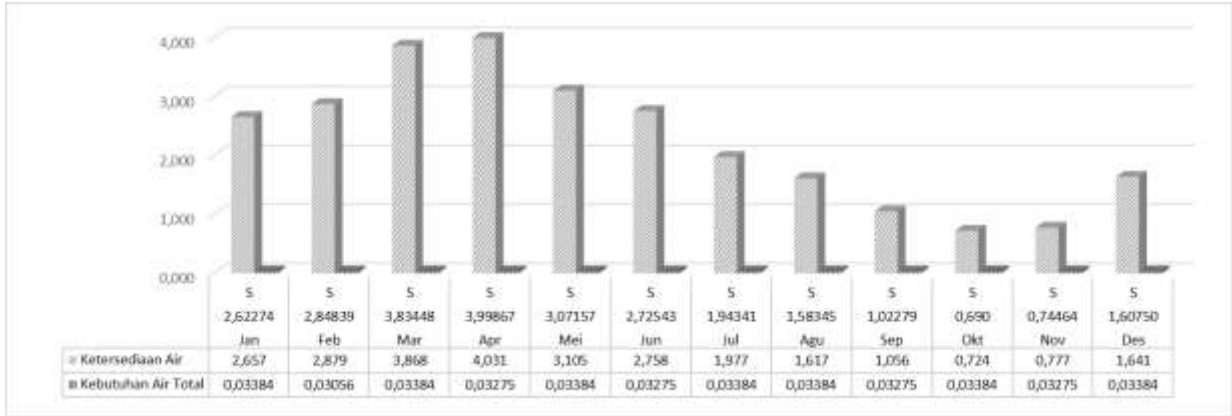
3.3 Neraca Air

Neraca air digunakan untuk mengetahui berapa sisa debit yang ada yaitu dengan mengurangi debit tersedia terhadap kebutuhan air total. Kebutuhan air yang dimaksud adalah kebutuhan air saat ini yaitu tahun 2018 dan kebutuhan air air 20 tahun mendatang yaitu tahun 2037. Jika dari hasil perhitungan neraca air mengalami *surplus* maka debit yang tersedia akan dialokasikan untuk kebutuhan air irigasi. Hasil perhitungan neraca air akan ditampilkan pada gambar 1,2,3 dan 4.



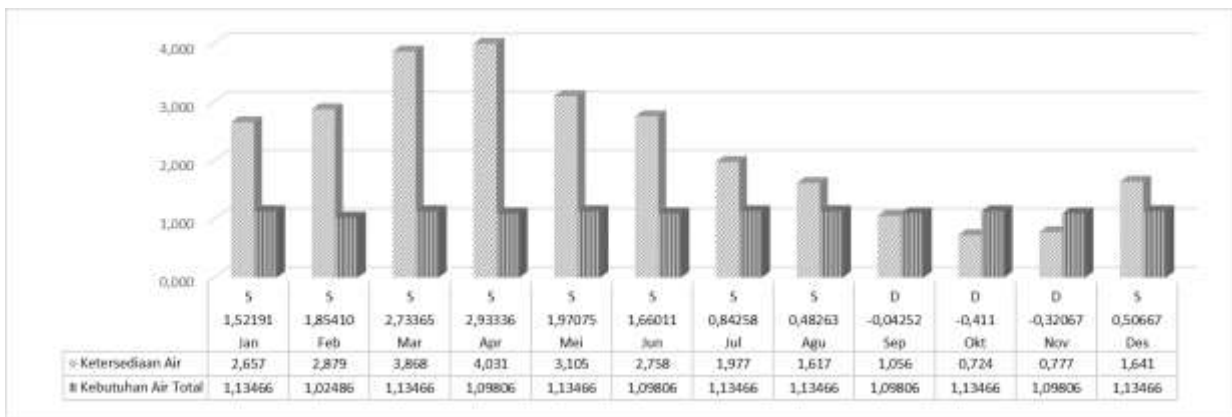
Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 5. Grafik Neraca Air Saat Ini (2018)



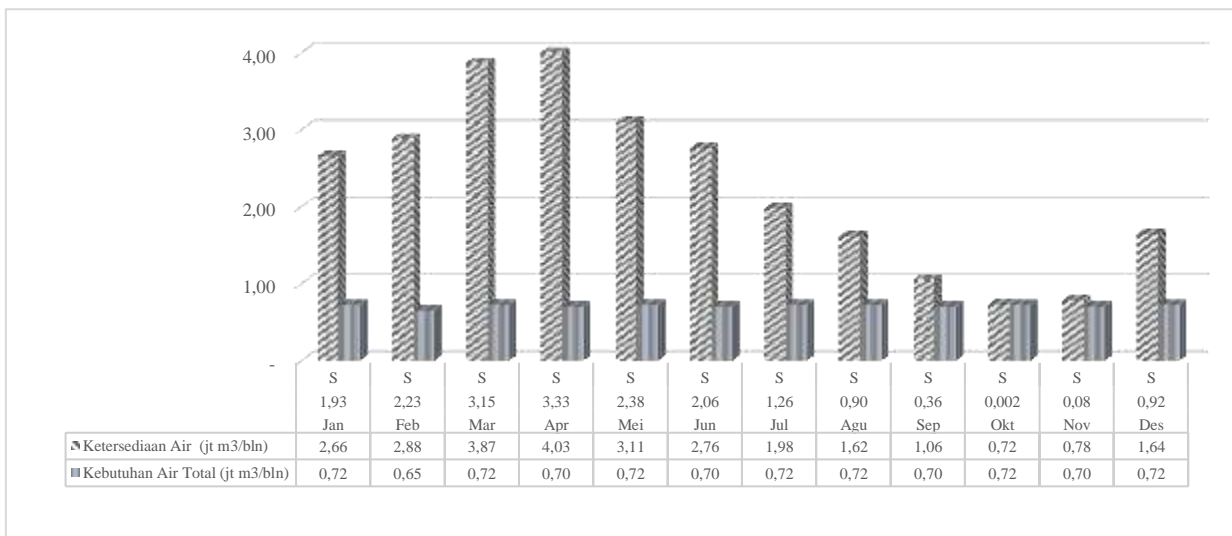
Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 6. Grafik Neraca Air 20 Tahun Mendatang (2037)



Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 7. Grafik Neraca Air 20 Tahun Mendatang (2037) dengan Luas Irigasi Fungsional



Sumber: Hasil Perhitungan

Gambar 8. Grafik Neraca Air 20 Tahun Mendatang (2037) dengan Luas Irigasi yang Telah Disesuaikan



4. Keimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Neraca air pada saat ini mengalami surplus sebesar 26,798 juta m³/tahun.
- 2) Neraca air pada tahun 2037 mengalami surplus sebesar 26,693 juta m³/tahun.
- 3) Neraca air pada tahun 2037 dengan luas kebutuhan air irigasi fungsional 411 ha mengalami defisit pada bulan September - November.
- 4) Setelah mengurangi luas kebutuhan air irigasi dari 411 ha menjadi 258 ha maka neraca air mengalami surplus sebesar 8,5 juta m³/tahun.

Daftar Pustaka

- [1] Nusa Tenggara II, Balai Wilayah Sungai. 2017. *Penyusunan Rencana Alokasi Air di WS Flores*. Kupang : PT. INAKKO (Internasional Konsulindo), 2017.
- [2] Statistik, Badan Pusat. 2017. *Kecamatan Rana Mese Dalam Angka 2017*. Borong : Badan Pusat Statistik Kabupaten Manggarai Timur, 2017. 2580-622X.
- [3] Limantara, Lily Montarcih. 2010. *Hidrologi Praktis*. Malang : CV. Lubuk Agung Bandung, 2010
- [4] Handiyatmo, Dendi, Luswara, Ika dan Rangkuti, Hasnani. 2010. *Pedoman Perhitungan Proyeksi Penduduk Dan Angkatan Kerja*. Jakarta : Badan Pusat Statistik, 2010. 978-979-064-194-5.
- [5] *Studi Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Kupang Timur Kabupaten Kupang*. Krisnayanti, Denik Sri, Udiana, I Made dan Benu, Henry Jefrison. 2013. 1, Kupang : Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana, 2013, Vol. II.