

**KAJIAN PENATAAN SUMBER DAYA AIR DAN KONSERVASI
AIR TANAH PADA WILAYAH KRITIS AIR
(Studi Kasus di DAS Blega Kabupaten Sampang Madura – Jawa Timur)**

DJUNAEDI

Program Magister Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
e-mail : selewah@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk akan mempengaruhi terhadap potensi sumber daya air di wilayah DAS. DAS Blega yang terletak di Kabupaten Sampang Pulau Madura mengalami kondisi kritis, debit air sungai pada musim kemarau semakin kecil pada musim penghujan debit airnya semakin besar yang terdapat kandungan sedimen semakin besar, daya rusak banjir juga semakin besar. Sesuai kondisi wilayah DAS, mayoritas pertanian tadah hujan dan jenis tanaman yang di tanam adalah jagung di tanam pada saat musim hujan. Faktor yang berpengaruh adalah kondisi klimatologi dengan tingkat curah hujan yang rendah dan geologi tanah mempunyai porositas tinggi. Hal ini diperlukan upaya untuk memperbaiki bagian hulu DAS dengan melakukan penanaman pohon dan reboisasi untuk mengembalikan dan menaikkan ketersediaan air di DAS Blega tersebut. Wilayah DAS Blega masih mampu memenuhi kebutuhan air, tetapi pada kenyataannya, dikategorikan sebagai wilayah yang mengalami kritis air disebabkan oleh factor penggundulan hutan pada daerah-daerah resapan air, kurang memaksimalkan dan memanfaatkan potensi-potensi air yang ada, kurangnya bangunan-bangunan air penunjang seperti bendung ataupun waduk, kurangnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungannya dan kelestarian air.

Kata Kunci : *potensi sumber daya air, kondisi kritis, memanfaatkan potensi-potensi air yang ada*

ABSTRACT

Developing population will influence the potention of water resources arround the watershed areas. The watershed areas in Blega which is located in Regency of Sampang, Madura Island experiense the critical condition, in rainy season the discharge of water river become smaller than in rainy season that is found the sediment become bigger so that also has power to destroy become bigger. As the condition of watershed areas in rainy season the majority of cistern agriculture and the various of plants that can be plant is corn. The factor which is influenced is the condition of climatology with the slow level of cistern and the land geology has high porosity. In this case is needed an effort to improve a part of upper course of the watershed by doing reforestation in order that can return and increase the water availability in Blega. The watershed areas in Blega is still able to fulfil the water needed, but in the reality Blega, experience as a critical water area, because denudation of forest around the water absorption area, less maximizing and also less making use of the available water potention, lack of water works as if dam, and lack of realizing the societies to keep their preservation of environment and water preservation.

Key Words : *The potention of water resources, critical condition, making use the potentions of the available water.*

I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk akan berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan air. Perencanaan bangunan air yang akan dibangun dalam suatu DAS diperlukan studi kelayakan sebelum dilakukan perencanaan secara teknis terhadap bangunan sumberdaya air yang dibangun.

Berkurangnya daerah resapan air (*cathment area*) untuk imbuan. Dari permasalahan-permasalahan tersebut, perlu dilakukan penatagunaan sumber daya air dan konservasi air tanah pada wilayah kritis air secara terpadu, komprehensif dan partisipatif.

DAS Blega yang terletak di Kabupaten Sampang Pulau Madura mengalami kondisi kritis, debit air sungai pada musim kemarau semakin kecil sedangkan pada musim penghujan debit airnya semakin besar yang terdapat kandungan sedimen semakin besar, daya rusak banjir juga semakin besar (Anonim, 2009)

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan penulisan adalah untuk melakukan inventarisasi dan analisa tentang sumber daya air dan konservasi airtanah pada wilayah kritis air di DAS Blega. Sedangkan manfaatnya sebagai rekomendasi terhadap pemanfaatan sumber daya air, pengendalian kualitas air serta konservasi airtanah.

II. Kajian Pustaka

2.1. Neraca Air

Neraca air merupakan hubungan antara ketersediaan air total (supply) dan kebutuhan air total (demand) pada suatu DAS yang didalamnya terkan dung komponen-komponen daur hidrologi, dengan persamaan neraca air sebagai berikut :

$$I = O \pm \Delta S$$

dengan :

I = air yang masuk ke DAS (ketersediaan)

O = air yang keluar dari DAS (kebutuhan)

ΔS = perubahan tampungan di dalam DAS

Nilai perubahan tampungan ini dapat bertanda positif atau negatif, tergantung kondisi DAS.

Nilai neraca air suatu DAS yang terkait dengan pengembangan sumber daya air, DAS dikatakan potensi sumber daya airnya baik jika antara ketersediaan air lebih besar dari kebutuhan air, persamaan untuk nilai neraca air adalah :

$$\Delta S = I - O$$

Nilai ΔS merupakan nilai neraca air dapat bernilai positif atau negatif, tergantung kondisi DAS

Untuk melakukan perhitungan neraca air diperlukan komponen-komponen kebutuhan air dan komponen potensi ketersediaan air.

2.2. Potensi Ketersediaan Air

Ketersediaan air dapat dikategorikan menjadi :

- Ketersediaan air hujan, jika tidak ada data debit sungai (AWLR)
- Ketersediaan air sungai (AWLR)
- Ketersediaan air mata air, jika terpisah dari debit sungai.
- Ketersediaan tampungan permukaan.
- Ketersediaan air tanah

2.2.1. Ketersediaan Air Hujan

Air hujan yang jatuh di permukaan wilayah DAS tidak secara keseluruhan menjadi limpasan permukaan, melainkan sebagian hilang oleh proses infiltrasi, intersepsi dan evaporasi. Dengan demikian ketersediaan air hujan tidak secara langsung menunjukkan ketersediaan air dalam suatu wilayah perencanaan, namun untuk mendapatkan gambaran ketersediaan air dari air hujan diperlukan perhitungan dengan Hidrograf satuan sintetis (misalnya dengan metode Snyder) atau menggunakan metode NRECA serta metode lain sesuai dengan ketersediaan data.

Untuk perhitungan NRECA pada daerah studi dibutuhkan input data : Curah hujan 15 harian, Evapotranspirasi, Nilai tampungan kelengasan awal dan Tampungan air tanah awal.

Untuk menghitung curah hujan rata-rata dapat dihitung dengan metode :

a) Metode Rata-rata Aljabar

Curah hujan rerata daerah metode rata-rata aljabar dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Soemarto, 1999:10) :

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n}$$

dengan :

d = tinggi curah hujan rata-rata daerah

d₁, d₂, d_n = tinggi curah hujan pada pos penakar 1, 2, ... n

n = banyaknya pos penakar

b) Metode Poligon Thiessen

Curah hujan rerata daerah metode Poligon Thiessen dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Soemarto, 1999:11) :

$$d = \frac{A_1 d_1 + A_2 d_2 + \dots + A_n d_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i d_i}{A} = \sum_{i=1}^n \frac{A_i d_i}{A}$$

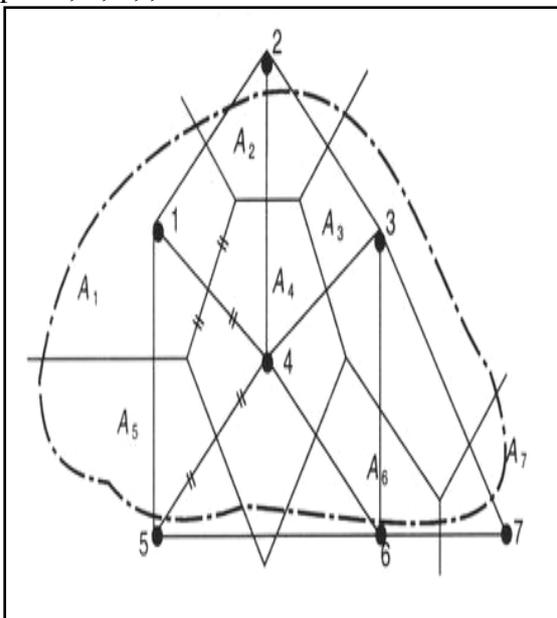
dengan :

A = luas areal

d = tinggi curah hujan rata-rata areal

d₁, d₂, ... d_n = tinggi curah hujan di pos 1, 2, ... n

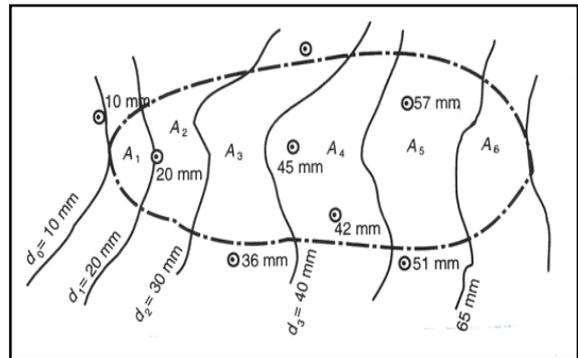
A₁, A₂, A₃, A_n = luas daerah pengaruh pos 1, 2, 3, , n



Gambar 1. Metode Poligon Thiessen (Sumber : Soemarto, 1999 :10)

c) Metode Garis Isohyet

Dengan cara ini, maka harus digambar dulu kontur dengan tinggi hujan yang sama (*Isohyet*), seperti pada gambar berikut :



Gambar 2. Metode garis *Isohyet* (Sumber : Soemarto, 1999 : 11)

Kemudian luas bagian di antara *isohyets-isohyets* yang berdekatan diukur, dan nilai rata-ratanya dihitung sebagai nilai rata-rata timbang hitung nilai kontur, sebagai berikut :

$$d = \frac{\frac{d_0 + d_1}{2} A_1 + \frac{d_1 + d_2}{2} A_2 + \dots + \frac{d_{n-1} + d_n}{2} A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

dengan :

A = luas areal total

d = tinggi hujan rata-rata areal

d₀, d₁, ... d_n = curah hujan pada *isohyets* 0, 1, 2, ... n

A₁, A₂, A₃, A_n = luas bagian areal yang dibatasi oleh *isohyets-isohyets* yang bersangkutan.

2.2.2. Ketersediaan Air Sungai

Ketersediaan air sungai dilakukan dengan melakukan pengukuran debit secara langsung pada alur sungai yang ada pada wilayah perencanaan melalui AWLR, sehingga dapat mencerminkan kondisi riil jumlah ketersediaan air. Identifikasi terhadap jenis inflow dibagian hulu sungai misalnya sumber mata air, saluran limbah domestik/ industry yang dibuang pada sungai tersebut dan lain-lain perlu dilakukan.

2.2.3. Ketersediaan Air Mata Air

Keberadaan mata air ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lahan dan vegetasi (tumbuhan) yang ada di daerah tangkapan airnya. Kondisi semacam ini memungkinkan keberadaan suatu air sumber dari tahun ke tahun mengalami perubahan baik besaran debit maupun lokasinya.

Kapasitas mata air (sumber) di wilayah Jawa Timur umumnya dikategorikan kecil

atau lebih kecil dari 1.000 liter/detik sedangkan jumlahnya relatif banyak yaitu 3.543 buah dengan potensi air sebesar 18.167,739 juta m³ per tahun (Dinas PU Pengairan Propinsi Jawa Timur, 2004).

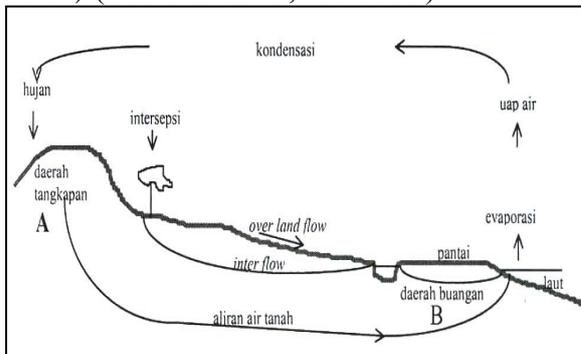
2.2.4. Ketersediaan Tampungan

Permukaan

Tampungan air yang dimaksud disini adalah tampungan air permukaan baik yang alami maupun buatan. Yang termasuk tampungan alami adalah danau atau telaga dan rawa, sedangkan tampungan buatan adalah waduk atau bendungan. Waduk adalah wadah air yang terbentuk sebagai akibat dibangunnya bangunan sungai, dalam hal ini bangunan bendungan, dan berbentuk pelebaran alur/badan/palung sungai (PP RI No. 35 Tahun 1991 dan Peraturan Menteri PU No. 39 / PRI / 1989 pasal 1 ayat 184).

2.2.5. Ketersediaan Air Tanah

Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk di dalam retak-retak dari batuan. Yang terdahulu disebut air lapisan dan yang terakhir disebut air celah (*fissure water*) (Sosro darsono, 1976 : 93).



Gambar 3. Ilustrasi Daerah Tangkapan dan Buangan Pada Suatu DAS

(Sumber : Kodoatie, 2005 : 95)

Dalam UU Sumber Daya Air, daerah aliran tanah disebut cekungan air tanah (CAT) yang didefinisikan sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung (Kodoatie, 2005 : 36).

Menurut Danaryanto dkk, 2004 dalam Kodoatie (2005 : 36) CAT di Indonesia

secara umum dibedakan menjadi dua yaitu CAT Bebas (*unconfined aquifer*) dan CAT Tertekan (*confined aquifer*). CAT ini tersebar di seluruh wilayah Indonesia dengan total besarnya potensi masing-masing CAT adalah (Kodoatie, 2005 : 36):

- a. CAT Bebas : Potensi 1.165.971 juta m³/tahun
- b. CAT Tertekan : Potensi 35.325 juta m³/tahun

2.3. Kebutuhan Air

. Menurut pengamatan, besarnya debit andalan yang diambil untuk penyelesaian optimum penggunaan air di beberapa macam pekerjaan adalah :

Tabel 2.1. Besarnya Keandalan Debit

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

Sumber : Soemarto, 1993 : 137

Selanjutnya, yang digunakan dalam perhitungan ketersediaan debit adalah Metode Weillbull. sebagai berikut :

$$P(X_m) = \frac{m}{N+1} \text{ atau } T(X_m) = \frac{N+1}{m}$$

Dengan :

X_m = Kumpulan nilai (debit).

P(X_m) = Peluang terjadinya kumpulan nilai (debit)

N = Jumlah pengamatan dari variat X (data debit)

m = Nomor urut kejadian, atau peringkat kejadian.

T(X_m) = Periode ulang dari kejadian X_m

Secara umum kebutuhan sumberdaya air dibedakan dalam 3 kelompok, antara lain (Laporan Neraca Air Jawa Timur, 2004) :

- 1) Kebutuhan air untuk domestik antara lain air minum, air bersih, perkantoran, peribadatan, pertokoan, rumah sakit, perhotelan, penggelontoran.

- 2) Kebutuhan air untuk pertanian antara lain persawahan, perkebunan, peternakan, perikanan.
- 3) Kebutuhan air untuk industri antara lain industri berat, industri sedang, industri ringan, pertambangan, pembangkit listrik tenaga air.

2.3.1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air per orang per hari disesuaikan dengan dimana orang tersebut tinggal. Dalam setiap kategori kota tertentu orang mempunyai kebutuhan akan air yang berbeda satu sama lain.

Sedangkan untuk melakukan analisa kebutuhan air dengan proyeksi penduduk dilakukan dengan rumus pendekatan yaitu :

- 1) Pertumbuhan Geometri (*Geometric Rate of Growth*)

Rumus dari rasio pertumbuhan geometri adalah :

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

Dimana:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n (jiwa)

P_0 = jumlah penduduk pada awal tahun (jiwa)

r = angka pertumbuhan penduduk (%)

n = interval waktu (tahun)

- 2) Pertumbuhan Eksponensial (*Exponential Rate of Growth*)

Perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P_n = P_0 \cdot e^{rn}$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n (jiwa)

P_0 = jumlah penduduk pada awal tahun (jiwa)

r = angka pertumbuhan penduduk (%)

n = interval waktu (tahun)

e = bilangan logaritma natural (2,718281828)

2.3.2. Kebutuhan Air Pertanian

Kebutuhan air pertanian meliputi :

a). Kebutuhan Air Irigasi

Kebutuhan air irigasi adalah sejumlah air yang dialirkan melalui sistem jaringan irigasi, guna menjaga keseimbangan jumlah

air di lahan pertanian, . Keseimbangan jumlah air yang masuk dan keluar dari suatu lahan pertanian adalah sebagai berikut :

- o Jumlah air yang masuk berupa air irigasi (IR) dan air hujan (R)
- o Sedangkan air yang keluar air yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman (ET), persemaian dan pengolahan tanah (Pd), maupun sejumlah air yang merembes karena perkolasi dan infiltrasi (P dan I)

Di samping faktor hujan (R) serta faktor lainnya (Pd, P, dan I), kebutuhan air tanaman (ET) merupakan faktor yang penting yang mempengaruhi besarnya kebutuhan air irigasi (IR). Makin besar ET makin besar pula IR. Sehingga salah satu usaha untuk memperkecil kebutuhan air irigasi adalah memperkecil kebutuhan air tanaman.

b. Kebutuhan Air Perikanan

Kebutuhan air perikanan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

- a) Salinitas optimum yang diperlukan
- b) Evapotranspirasi di daerah (tambak)
- c) Rembesan yang terjadi
- d) Curah hujan yang jatuh ke tambak

2.3.3. Kebutuhan Air Industri

Industri didefinisikan sebagai kegiatan yang menghasilkan produk, termasuk pertambangan dan pembangkit tenaga listrik. Kebutuhan air untuk kegiatan masing-masing dapat dijelaskan dalam uraian sebagai berikut (Laporan Neraca Air Jawa Timur, 2004) :

2.4. Tahapan Perhitungan Analisa

Tahapan perhitungan neraca air sebagai berikut :

- 1) Pengumpulan data
- 2) Pengamatan di lapangan
- 3) Perhitungan potensi ketersediaan air

a. Perhitungan Ketersediaan Aliran Sungai

Ketersediaan debit andalan air sungai analisis peluang menggunakan metode Weillbull. Tahapan awalnya adalah menghitung debit rerata dalam satu tahun, kemudian mengurutkan data mulai dari

yang besar hingga kecil. Selanjutnya dapat dihitung probabilitas untuk masing-masing data dengan persamaan Weibull. Data debit masing-masing sungai diperoleh dari Dinas PU Pengairan Propinsi Jawa Timur.

b. Perhitungan Ketersediaan Air tanah

Potensi ketersediaan air total dapat diperoleh dengan menjumlah ketersediaan air dari berbagai peruntukan :

$$Q_{sedia} = Q_{aliran\ sungai} + Q_{airtanah}$$

dimana :

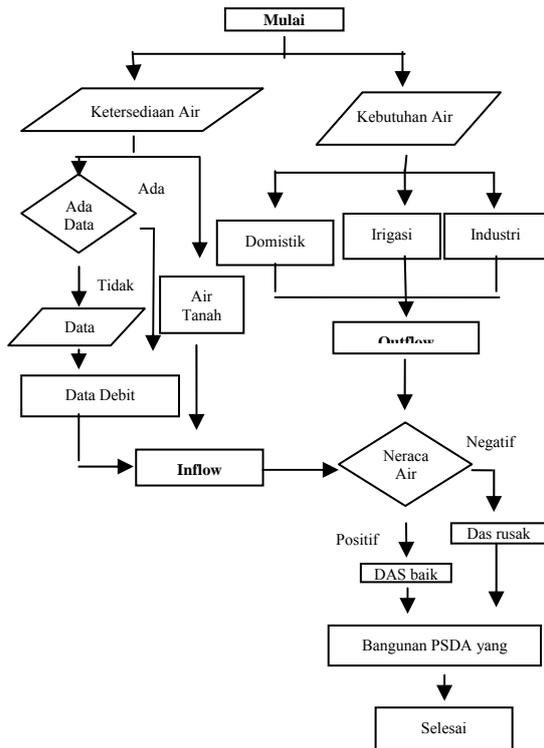
Q_{sedia} = potensi ketersediaan air total (juta m³/tahun)

$Q_{aliran\ sungai}$ = ketersediaan aliran sungai (juta m³/tahun)

$Q_{airtanah}$ = ketersediaan airtanah (juta m³/tahun)

III. Metodologi Penulisan

Metode penulisan dalam penulisan ini diruakan dengan diagram alir penulisan sebagaimana dijelaskan pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 5. Diagram Alir Analisis Neraca Air

IV. Pembahasan

4.1. Perhitungan Potensi Ketersediaan Air

Analisa potensi ketersediaan air dalam penelitian ini meliputi 4 kategori yaitu: ketersediaan air hujan jika tidak tersedia data debit sungai, aliran sungai, dan air tanah.

4.1.1. Ketersediaan Air Hujan

Perhitungan curah hujan rata-rata dan curah hujan untuk berbagai keandalan pada DAS Blega disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Untuk Berbagai Keandalan

| No | Pikung (%) | Hujan Bulanan (mm) | | | | | | | | | | | Hujan Tahunan (mm) | |
|-------------------|------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | Mai | Jun | Jul | Agust | Sep | Ok | Nop | | Des |
| 1 | 9,09 | 540,4 | 363,0 | 469,3 | 472,7 | 155,1 | 224,9 | 212,3 | 12,1 | 116,3 | 210,4 | 326,1 | 512,2 | 305,0 |
| 2 | 18,18 | 332,0 | 334,2 | 376,1 | 318,5 | 134,8 | 151,4 | 63,2 | 5,7 | 38,4 | 162,2 | 303,2 | 310,8 | 202,8 |
| 3 | 27,27 | 328,8 | 239,1 | 310,1 | 244,0 | 132,2 | 140,3 | 61,9 | 1,6 | 16,4 | 149,4 | 265,0 | 282,5 | 210,9 |
| 4 | 36,36 | 302,1 | 207,4 | 255,4 | 243,2 | 120,0 | 83,2 | 59,3 | 1,4 | 15,4 | 138,1 | 246,5 | 278,4 | 195,8 |
| 5 | 45,45 | 263,7 | 188,1 | 254,2 | 235,2 | 119,4 | 80,7 | 20,3 | 0,2 | 0,0 | 75,7 | 205,4 | 278,0 | 172,4 |
| 6 | 54,55 | 261,7 | 180,2 | 223,5 | 226,8 | 88,5 | 52,4 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 67,6 | 163,3 | 226,1 | 149,8 |
| 7 | 63,64 | 252,6 | 165,1 | 220,3 | 221,4 | 86,6 | 52,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 57,1 | 127,1 | 193,8 | 139,9 |
| 8 | 72,73 | 219,0 | 140,1 | 199,1 | 179,9 | 76,6 | 49,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 38,1 | 117,1 | 166,3 | 118,8 |
| 9 | 81,82 | 146,4 | 118,2 | 155,4 | 157,8 | 59,7 | 11,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 36,8 | 134,1 | 80,7 |
| 10 | 90,91 | 143,9 | 62,4 | 148,3 | 90,6 | 57,5 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 34,7 | 0,0 | 56,6 |
| Rata-rata | | 279,1 | 197,0 | 263,3 | 225,2 | 103,4 | 85,4 | 42,0 | 2,1 | 18,6 | 90,2 | 180,8 | 228,2 | 173,8 |
| K _{0,95} | | 229,5 | 148,0 | 200,2 | 186,6 | 79,8 | 50,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 46,4 | 120,2 | 174,5 | 123,4 |
| K _{0,90} | | 161,1 | 123,1 | 164,0 | 162,2 | 62,9 | 19,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,8 | 92,9 | 140,8 | 89,1 |
| K _{0,85} | | 144,0 | 68,1 | 149,0 | 97,4 | 80,2 | 8,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 34,9 | 13,4 | 57,1 | |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.2 Ketersediaan Aliran Sungai

Tabulasi perhitungan debit aliran sungai rata-rata disajikan pada tabel 4.2. dan ketersediaan aliran sungai dengan berbagai peluang kejadian disajikan pada tabel 4.3.

Tabel 4.2. Debit Aliran Sungai Rata-Rata

| Tahun | Volume Air Rata-rata (Juta m ³) di DAS BLEGA | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
| 2005 | 5.89 | 1.06 | 10.95 | 4.87 | 0.59 | 6.25 | 3.13 | 1.23 | 1.32 | 1.10 | 0.31 | 0.35 |
| 2004 | 11.27 | 7.25 | 5.76 | 1.54 | 3.02 | 1.84 | 0.80 | 0.62 | 0.60 | 0.62 | 1.46 | 7.99 |
| 2003 | 26.55 | 6.37 | 18.85 | 9.06 | 4.91 | 0.65 | 0.67 | 0.67 | 0.65 | 0.86 | 7.75 | 6.28 |
| 2002 | 11.82 | 9.66 | 2.10 | 3.76 | 2.27 | 0.83 | 0.91 | 0.97 | 1.01 | 1.79 | 3.57 | 7.79 |
| 2001 | 5.95 | 7.28 | 9.27 | 9.02 | 6.62 | 3.37 | 2.14 | 1.85 | 2.13 | 2.89 | 4.48 | 12.27 |
| 2000 | 24.99 | 17.79 | 4.50 | 7.34 | 3.43 | 2.92 | 0.78 | 0.83 | 0.86 | 1.37 | 3.27 | 2.92 |
| 1999 | 10.95 | 6.80 | 4.58 | 14.28 | 3.78 | 0.18 | 0.19 | 0.16 | 0.18 | 0.51 | 8.99 | 28.39 |
| 1998 | 16.18 | 22.30 | 51.43 | 9.07 | 4.82 | 4.80 | 7.87 | 2.38 | 1.68 | 5.68 | 22.39 | 11.46 |
| 1997 | 8.22 | 10.23 | 5.54 | 9.31 | 2.46 | 0.93 | 0.51 | 0.67 | 0.86 | 1.12 | 1.76 | 4.55 |
| 1996 | 1.82 | 2.66 | 2.30 | 2.31 | 5.46 | 4.28 | 0.88 | 0.62 | 0.47 | 1.04 | 3.34 | 16.28 |
| Rata-rata | 12.36 | 9.14 | 11.53 | 7.06 | 3.74 | 2.60 | 1.79 | 1.00 | 0.97 | 1.70 | 5.73 | 9.83 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. 3. Ketersediaan Air Sungai Untuk Berbagai Keandalan

| No. | Peluang (%) | Volume Ketersediaan Aliran Sungai (juta m3) di DAS BLEGA | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|--|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Tahunan |
| 1 | 9.09 | 26.55 | 22.30 | 51.43 | 14.28 | 6.62 | 6.25 | 7.87 | 2.38 | 2.13 | 5.68 | 22.39 | 0.35 | 168.22 |
| 2 | 18.18 | 24.99 | 17.79 | 18.85 | 9.31 | 5.46 | 4.80 | 3.13 | 1.85 | 1.68 | 2.89 | 8.99 | 2.92 | 102.66 |
| 3 | 27.27 | 16.18 | 10.23 | 10.95 | 9.07 | 4.91 | 4.28 | 2.14 | 1.23 | 1.32 | 1.79 | 7.75 | 4.55 | 74.41 |
| 4 | 36.36 | 11.82 | 9.66 | 9.27 | 9.06 | 4.82 | 3.37 | 0.91 | 0.97 | 1.01 | 1.37 | 4.48 | 6.28 | 63.01 |
| 5 | 45.45 | 11.27 | 7.28 | 5.76 | 9.02 | 3.78 | 2.92 | 0.88 | 0.83 | 0.86 | 1.12 | 3.57 | 7.79 | 55.08 |
| 6 | 54.55 | 10.95 | 7.25 | 5.54 | 7.34 | 3.43 | 1.84 | 0.80 | 0.67 | 0.86 | 1.10 | 3.34 | 7.99 | 51.11 |
| 7 | 63.64 | 8.22 | 6.80 | 4.58 | 4.87 | 3.02 | 0.93 | 0.78 | 0.67 | 0.65 | 1.04 | 3.27 | 11.46 | 46.29 |
| 8 | 72.73 | 5.95 | 6.37 | 4.50 | 3.76 | 2.46 | 0.83 | 0.67 | 0.62 | 0.60 | 0.86 | 1.76 | 12.27 | 40.65 |
| 9 | 81.82 | 5.89 | 2.66 | 2.30 | 2.31 | 2.27 | 0.65 | 0.51 | 0.62 | 0.47 | 0.62 | 1.46 | 16.28 | 36.04 |
| 10 | 90.91 | 1.82 | 1.06 | 2.10 | 1.54 | 0.59 | 0.18 | 0.19 | 0.16 | 0.18 | 0.51 | 0.31 | 28.39 | 37.04 |
| Rata-rata | | 12.36 | 9.14 | 11.53 | 7.06 | 3.74 | 2.60 | 1.79 | 1.00 | 0.97 | 1.70 | 5.73 | 9.83 | 67.45 |
| Q _{70%} | | 6.63 | 6.50 | 4.52 | 4.09 | 2.63 | 0.86 | 0.70 | 0.64 | 0.61 | 0.91 | 2.21 | 12.03 | 42.34 |
| Q _{50%} | | 5.90 | 3.40 | 2.74 | 2.60 | 2.31 | 0.69 | 0.54 | 0.62 | 0.49 | 0.66 | 1.52 | 15.48 | 36.96 |
| Q _{30%} | | 2.23 | 1.22 | 2.12 | 1.62 | 0.76 | 0.23 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | 0.52 | 0.43 | 27.18 | 36.94 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.3. Ketersediaan Air Tanah

Tabulasi ketersediaan airtanah untuk masing-masing DAS disajikan pada tabel 4.4.

Tabel . 4. 4 Ketersediaan Air Tanah

| No | DAS | Ketersediaan Air Tanah (m ³) | | | | | | | | | | | | JUMLAH | |
|----|-------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-----|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | My | Jun | Jl | Ag | Sep | Ok | Nov | Des | | |
| 1 | BLEGA | 0.91 | 0.82 | 0.91 | 0.88 | 0.91 | 0.88 | 0.91 | 0.88 | 0.91 | 0.88 | 0.91 | 0.88 | 0.91 | 102 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.1.4. Total Potensi Ketersediaan Air

Volume ketersediaan air hujan pada tabel 4.2. diatas dapat digunakan jika hujan tersebut menjadi limpasan permukaan semua, sehingga masuk ke alur sungai menjadi inflow di sungai. Sehingga diperlukan kalibrasi dengan pengukuran debit aliran sungai langsung. Dalam perhitungan neraca air ini volume ketersediaan air hujan tidak menjadi komponen inflow dalam persamaan neraca air, karena telah menjadi satu dengan hasil pengukuran debit sungai.

Tabulasi total potensi ketersediaan air untuk masing-masing DAS disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5.Total Potensi Ketersediaan Air

Sumber : Hasil Perhitungan

4.2. Perhitungan Kebutuhan Air

Analisa kebutuhan air dalam penelitian ini dibagi 3 kategori yaitu: kebutuhan air

domestik, kebutuhan air pertanian, dan kebutuhan air industri.

4.2.1 Kebutuhan Air Domistik

Tabulasi kebutuhan air domestik untuk masing-masing DAS disajikan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Kebutuhan Air Domestik

| No | DAS | KAB | KEC | Luas Administratif (ha) | Jumlah Penduduk 2005 | Standar Kebutuhan Air Penduduk (lt/orang/hr) | Pemanfaatan Air Domestik (juta m3) | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--------|------------|-----------|-------------------------|----------------------|--|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|------|------|
| | | | | | | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Tahunan | | |
| 1 | BLEGA | Bongklatan | 1 Blega | 9282 | 55457 | 80 | 0.14 | 0.12 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 1.62 | | |
| | | | 2 Galis | 12056 | 71811 | 80 | 0.18 | 0.16 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.18 | 2.10 | |
| | | | 3 Geger | 12331 | 59732 | 80 | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 1.74 | |
| | | | 4 Kikop | 12575 | 57299 | 80 | 0.14 | 0.13 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 1.67 |
| | | | 5 Kumpang | 8109 | 40933 | 80 | 0.10 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 1.20 |
| 2 | Sempoa | 1 Jengki | 4535 | 35296 | 80 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 1.03 | | |
| | | 2 Sreah | 7195 | 29421 | 80 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.86 | | |
| JUMLAH | | | | 680.83 | 349949 | | 0.87 | 0.78 | 0.87 | 0.84 | 0.87 | 0.84 | 0.87 | 0.87 | 0.84 | 0.87 | 0.84 | 0.87 | 10.22 | | |

Sumber : Data dan Hasil Perhitungan

4.2.2. Kebutuhan Air Domestik

Besarnya kebutuhan air pertanian mencakup besarnya kebutuhan air untuk irigasi dan perikanan. Tabulasi perhitungan kebutuhan air pertanian untuk DAS Blega disajikan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Kebutuhan Air Pertanian

| No | Komponen Pemanfaatan Air | Volume Pemanfaatan Air (juta m3) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|--|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Tahunan | | | | | |
| 1 | Pemanfaatan Air Untuk Pertanian | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pemanfaatan Air Untuk Irigasi | 0.15 | 0.13 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 0.14 | 0.15 | 1.71 | |
| 2 | Pemanfaatan Air Untuk Perikanan | 30.93 | 27.94 | 30.93 | 29.94 | 30.93 | 29.94 | 30.93 | 29.94 | 30.93 | 29.94 | 30.93 | 29.94 | 30.93 | 29.94 | 30.93 | 30.93 | 364.23 | |
| Total Pemanfaatan Air Pertanian | | 31.08 | 28.07 | 31.08 | 30.08 | 31.08 | 30.08 | 31.08 | 30.08 | 31.08 | 31.08 | 30.08 | 31.08 | 30.08 | 31.08 | 30.08 | 31.08 | 365.94 | |

Sumber : Data dan Hasil Perhitungan

Kebutuhan air irigasi untuk suatu lahan persawahan banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain: curah hujan, evapotranspirasi, perkolasi, kebutuhan air untuk penyiapan lahan, pola tanam, intensitas tanam, penggantian lapisan genangan dan efisiensi irigasi. Kebutuhan air perikanan ditentukan oleh dua faktor utama yaitu: jenis budidaya perikanan dan luas area untuk usaha perikanan.

Penentuan kebutuhan air irigasi, digunakan Pola Tata Tanam (PTT) sesuai data dari Dinas Pengairan masing-masing kabupaten/kota.

Sedangkan perhitungan kebutuhan air perikanan berdasarkan dari luas kolam, tambak, dan perairan umum untuk budidaya perikanan. Besarnya kebutuhan air untuk perikanan dihitung berdasarkan alokasi debit dikalikan dengan luas areal usaha perikanan. Data luas areal perikanan diperoleh dari BPS. Dari kedua sub sektor

di bidang pertanian yaitu irigasi dan perikanan tersebut dapat diketahui total kebutuhan air untuk sektor pertanian di masing-masing DAS. Kebutuhan air.

4.2.3. Kebutuhan Air Industri

Karena wilayah penggunaan lahan di DAS Blega tidak ada wilayah yang berupa perindustrian, maka kebutuhan air industri tidak dipertimbangkan dalam perhitungan.

4.2.4. Total Kebutuhan Air

Dari ketiga sektor di atas dapat dihitung total kebutuhan air untuk masing-masing DAS pada tahun 2005. Tabulasi total kebutuhan air pada masing-masing DAS tahun 2005 disajikan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Total Kebutuhan Air Tahun 2005

| No | Komponen Pemanfaatan Air | Volume Pemanfaatan Air (juta m ³) | | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Tahunan | |
| 1 | Pemanfaatan Air Domestik | 0,87 | 0,78 | 0,87 | 0,84 | 0,87 | 0,84 | 0,87 | 0,84 | 0,87 | 0,84 | 0,87 | 0,84 | 0,87 | 10,22 |
| 2 | Pemanfaatan Air Untuk Pertanian | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Pemanfaatan Air Untuk Irigasi | 0,15 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 1,71 | |
| | 2. Pemanfaatan Air Untuk Perikanan | 30,93 | 27,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 364,23 | |
| | Total Pemanfaatan Air Pertanian | 31,08 | 28,07 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 365,94 | |
| | Total | 31,95 | 28,86 | 31,95 | 30,92 | 31,95 | 30,92 | 31,95 | 31,95 | 30,92 | 31,95 | 30,92 | 31,95 | 376,16 | |

4.2.5. Proyeksi Kebutuhan Air

Proyeksi kebutuhan air pada masing-masing DAS pada 5 dan 10 tahun mendatang dihitung dengan dasar asumsi pertumbuhan penduduk sesuai dengan data dari Badan Pusat Statistik (BPS). Proyeksi kebutuhan air untuk 5 dan 10 tahun mendatang dengan basis tahun 2005, disajikan pada Tabel 4.9. dan Tabel 4.10.

Tabel 4.9. Proyeksi Kebutuhan Air Tahun 2010

| No | Komponen Pemanfaatan Air | Volume Pemanfaatan Air (juta m ³) | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Tahunan |
| 1 | Pemanfaatan Air Domestik | 1,03 | 0,93 | 1,03 | 0,99 | 1,03 | 0,99 | 1,03 | 1,03 | 0,99 | 1,03 | 0,99 | 1,03 | 12,08 |
| 2 | Pemanfaatan Air Untuk Pertanian | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Pemanfaatan Air Untuk Irigasi | 0,15 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 1,71 |
| | 2. Pemanfaatan Air Untuk Perikanan | 30,93 | 27,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 364,23 |
| | Total Pemanfaatan Air Pertanian | 31,08 | 28,07 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 365,94 |
| | Total | 32,11 | 29,00 | 32,11 | 31,07 | 32,11 | 31,07 | 32,11 | 32,11 | 31,07 | 32,11 | 31,07 | 32,11 | 378,02 |

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4.10. Proyeksi Kebutuhan Air Tahun 2015

| No | Komponen Pemanfaatan Air | Volume Pemanfaatan Air (juta m ³) | | | | | | | | | | | | |
|----|------------------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Tahunan |
| 1 | Pemanfaatan Air Domestik | 1,22 | 1,10 | 1,22 | 1,16 | 1,22 | 1,16 | 1,22 | 1,22 | 1,16 | 1,22 | 1,16 | 1,22 | 14,33 |
| 2 | Pemanfaatan Air Untuk Pertanian | | | | | | | | | | | | | |
| | 1. Pemanfaatan Air Untuk Irigasi | 0,15 | 0,13 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,15 | 1,71 |
| | 2. Pemanfaatan Air Untuk Perikanan | 30,93 | 27,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 29,94 | 30,93 | 364,23 |
| | Total Pemanfaatan Air Pertanian | 31,08 | 28,07 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 30,08 | 31,08 | 365,94 |
| | Total | 32,30 | 29,17 | 32,30 | 31,25 | 32,30 | 31,25 | 32,30 | 32,30 | 31,25 | 32,30 | 31,25 | 32,30 | 380,27 |

Sumber : Hasil Perhitungan

4.3. Analisa Neraca Air

4.3.1. Perhitungan Neraca Air

Perhitungan keseimbangan air yaitu membandingkan kebutuhan air total yang meliputi kebutuhan air untuk domestik, pertanian, dan industri dengan keterediaan air.

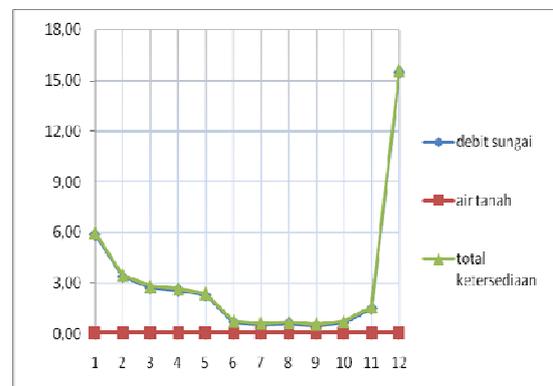
Pada tahun 2005, total kebutuhan air untuk sektor domestik, pertanian, dan industri potensi ketersediaan air tidak mencukupi untuk memenuhi seluruh kebutuhan air di masing-masing DAS yang bersangkutan.

4.3.2. Analisa Kurva Neraca Air

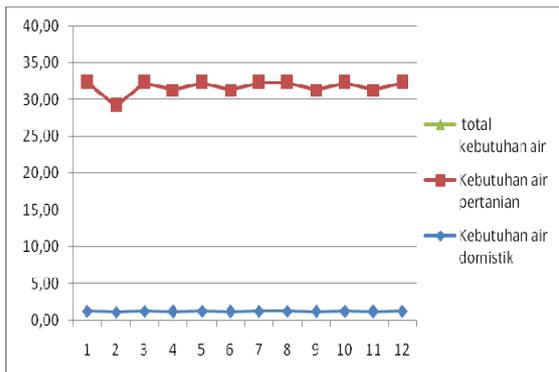
Dari kurva neraca air terjadi perbedaan yang jauh antara kebutuhan dan ketersediaan air pada DAS Blega yang terjadi disepanjang bulan Januari sampai Desember, jumlah air yang tersedia tidak mencukupi kebutuhan, terutama kebutuhan air pertanian. Berdasarkan kondisi tersebut, maka mayoritas pertanian merupakan pertanian tadah hujan dan tanaman jagung yang banyak di tanam pada masa musim hujan.

Faktor yang berpengaruh adalah kondisi klimatologi salah satunya tingkat curah hujan yang rendah dan geologi tanah mempunyai porositas yang tinggi.

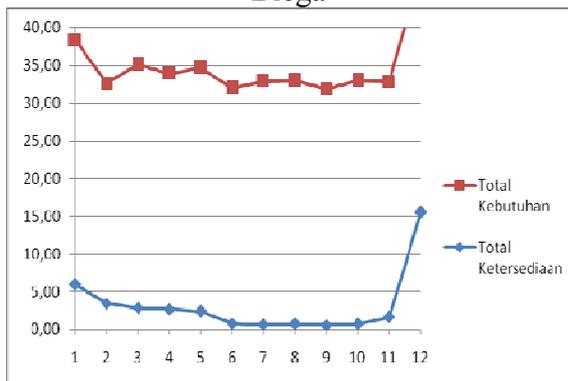
Diperlukan upaya untuk memperbaiki bagian hulu DAS dengan melakukan penanaman pohon dan reboisasi untuk mengembalikan dan menaikkan ketersediaan air di DAS Blega tersebut.



Gambar 6. Kurva Ketersediaan Air di DAS Blega



Gambar 7. Kurva Kebutuhan air di DAS Blega



Gambar 8. Kurva Ketersediaan dan Kebutuhan air di DAS Blega

IV. Kesimpulan dan Saran

a). Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan neraca air pada tiap-tiap DAS, maka dapat potensi ketersediaan air yang ada di DAS Blega masih mampu memenuhi kebutuhan air. Namun pada kenyataannya, DAS Blega dikategorikan sebagai wilayah yang

mengalami kritis air. Yang disebabkan oleh faktor-faktor lain, seperti :

- Penggundulan hutan-hutan pada daerah-daerah resapan air.
- Kurang memaksimalkan dan memanfaatkan potensi-potensi air yang ada.
- Kurangnya bangunan-bangunan air penunjang seperti bendung ataupun waduk.
- Kurangnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungannya dan kelestarian air.

b). Saran

- Penghijauan dan konservasi lahan di seluruh bagian DAS Blega, terutama di bagian hulu
- Pembangunan sarana dan prasarana air baku domestik dan industri
- Pemberdayaan masyarakat

V. Daftar Pustaka

- Anonim, *Laporan Neraca Air Jawa Timur, 2004*
- Anonim, *Laporan Akhir Dinas PU Pengairan Propinsi Jawa Timur, 2004*
- Soemarto, CD. 1999. *Hidrologi Teknik Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga
- Sosrodarsono, S dan Takeda K, *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : PT. Pradnya Paramita, 1999