

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL ART, SAINS DAN TEKNOLOGI

GORONTALO
23 NOVEMBER

2016

INOVASI ART, SAINS DAN TEKNOLOGI BERKELANJUTAN UNTUK
KEMAJUAN PEMBANGUNAN INDONESIA



PEMERINTAH
PROVINSI GORONTALO



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO



ZTE 中兴

ZTE UNIVERSITY

JLc

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL ART, SAINS DAN TEKNOLOGI
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
2016**

**INOVASI ART, SAINS DAN TEKNOLOGI BERKELANJUTAN UNTUK
KEMAJUAN PEMBANGUNAN INDONESIA**

**Gedung Training Centre Damhil UNG
Rabu, 23 November 2016**

Editor :

**Dr. Moh. Yusuf Tuloli, ST., MT
Dr. Anton Kaharu, S.T., MT
Dr. Marike Mahmud, ST., M.Si
Arip Mulyanto, M.Kom**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL INOVASI ART, SAINS DAN TEKNOLOGI BERKELANJUTAN UNTUK KEMAJUAN PEMBANGUNAN INDONESIA

Editor : Dr. Moh. Yusuf Tuloli, ST., MT
Dr. Anton Kaharu, S.T., MT
Dr. Marike Mahmud, ST., M.Si
Arip Mulyanto, M.Kom

Edisi Pertama
Cetakan Pertama, 2016

Hak Cipta ©2016 pada penulis,

Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku dalam bentuk apa pun, secara elektronis maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya, tanpa izin tertulis dari penerbit.



Fakultas Teknik
Universitas Negeri Gorontalo

TIM REVIEWER

- Prof. Dr. DHARSONO, M.Sn
Institut Seni Indonesia Surakarta
- Ir. RINI DHARMASTITI M.Sc, Ph.D
Universitas Gadjah Mada
- Ir. JACHRIZAL SUMABRATA, ST., MSc(Eng)., PhD.
Universitas Indonesia
- Dr. RATNA WARDANI, MT
Universitas Negeri Yogyakarta
- Dr. ISTAS PRATOMO
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- AFIFAH HARISAH, ST., MT., Ph.D
Universitas Hasanuddin Makassar
- LANTO NINGRAYATI AMALI, Ph.D
Universitas Negeri Gorontalo
- Ir. WAHAB MUSA, M.T, Ph.D
Universitas Negeri Gorontalo
- Dr. MOHAMMAD YUSUF TULOLI, S.T., M.T.
Universitas Negeri Gorontalo
- WRASTAWA RIDWAN, ST., MT
Universitas Negeri Gorontalo
- IDHAM HALID LAHAY, ST., M.Sc
Universitas Negeri Gorontalo
- HASDIANA SALEH, S.Pd., M.Sn
Universitas Negeri Gorontalo

DAFTAR ISI

Halaman Judul
Susunan Panitia
Kata Pengantar
Daftar Isi

v
vi
v
vi

SIPIL DAN PERENCANAAN

TINJAUAN EKOLOGIS BANGUNAN TRADISIONAL GORONTALO: DULOHUPA DAN BANTAYO POBO' IDE <i>Abdi Gunawan Djafar, Ernawati</i>	1-8
FORMULASI KEBIJAKAN PENGELOLAAN SAMPAH KOTA DI TERNATE <i>Antonius Frederik Raffel</i>	9-24
MODEL KECELAKAAN LALU LINTAS BECAK BERMOTOR (BENTOR) DI KOTA GORONTALO <i>Anton Kaharu, Satar Saman, Mohamad Faisal Dunggio</i>	25-34
POTENSI BATA RINGAN FOAM MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH FLY ASH, KAPUR DAN ADDITIF ADMIXTURE SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF KONSTRUKSI DINDING <i>Arif Supriyatno, Aryati Alitu</i>	35-40
ANALISA NERACA AIR PEMUKAAN DAS BIYONGA DI KABUPATEN GORONTALO <i>Aryati Alitu</i>	41-50
ESTIMATION UNIAXIAL COMPRESSIVE STRENGTH (UCS) OF SAMPLE SILTSTONE BY USING SCHMIDT REBOUND HAMMER (SCH) VALUE THROUGH FINDINGS EMPIRICAL FORMULA <i>Bambang Heriyadi, Ardhymanto Am Tanjung</i>	51-58
ANALISIS TEKNIS KUALITAS SHOTCRETE SEBAGAI PENYANGGA TEROWONGAN DI LOKASI DFW SELATAN CIGUHA UTAMA L 500 TAMBANG EMAS PONGKOR PT. ANTAM TBK UBPE PONGKOR BOGOR, JAWA BARAT <i>Bambang Heriyadi, Sondra Fetronal</i>	59-66
DESAIN PRINSIP PADA JALUR KOMERSIAL DI KAWASAN KOTA TUA, KOTA GORONTALO <i>Elvie Fatmawati Mokodongan, Vertia Ramli Tallei</i>	67-74
KAJIAN MATERIAL TIMBUNAN TANGGUL SUNGAI RANDANGAN KABUPATEN POHUWATO <i>Fadly Achmad</i>	75-80
KAJIAN LABORATORIUM DURABILITAS CAMPURAN ASPAL PANAS MENGGUNAKAN ADDITIVE WETFIX-BE <i>Frice L. Deseti, Harry P. Rifley, D</i>	81-96
ANALISIS PERILAKU DAN KESTABILAN LERENG ALAM DI KABUPATEN BONE BOLANGO, PROVINSI GORONTALO <i>Indriati Martha Patuti, Ahmad Rifa'i, Kabul Banah Suryolelono</i>	97-104
PENATAAN PERMUKIMAN NELAYAN DI KAWASAN TEPI DANAU LIMBOTO DESA TABUMELA KECAMATAN TILANGO DENGAN PENDEKATAN KONSEP WATERFRONT CITY <i>Lydia Surijani Tamara, Ernawati</i>	105-112

ANALISA NERACA AIR PEMUKAAN DAS BIYONGA DI KABUPATEN GORONTALO

Aryati Alitn

ABSTRAK

Kajian neraca air DAS Biyonga dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dan domestik di Kabupaten Gorontalo. Ketersediaan air sungai dihitung berdasarkan debit andalan 80% (Q_80) yang didapat dari AWLR Kayu Bulan 1992-1998 dan 2007-2013. Debit ini dijadikan dasar dalam menentukan ketersediaan air dalam DAS Biyonga. Hasil analisis menunjukkan bahwa tersedia debit maksimum $1,213 \text{ m}^3/\text{det}$ terjadi pada bulan Januari, dan debit minimum $0,117 \text{ m}^3/\text{det}$ terjadi pada bulan Oktober. Besarnya kebutuhan air maksimum sebesar $1,076 \text{ m}^3/\text{det}$. Kebutuhan air meliputi: kebutuhan air domestic dan irigasi yang dibatasi pada Kecamatan yang masuk di dalam DAS, sedangkan analisis ketersediaan air meliputi analisis ketersediaan air hujan dan air permukaan. Hasil dari analisis neraca air DAS Biyonga pada tahun 2016 banyak mengalami deficit air artinya tingkat penggunaan air sudah termasuk dalam kondisi kritis, untuk itu perlu adanya pengaturan air secara profesional yang dilengkapi dengan pedoman alokasi air masing-masing sector pengguna.

Kata kunci : kebutuhan air, ketersediaan air, neraca air

1. PENGANTAR

Potensi sumber daya air di DAS Biyonga Kabupaten Gorontalo perlu dikelola dengan baik karena kebutuhan air yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan bertambahnya sektor yang harus dilayani seperti pertanian, perikanan dan industri. Disisi lain ketersediaan air jumlahnya relative tetap, bahkan cenderung semakin berkurang karena menurunnya kondisi dan daya dukung lingkungan yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketidak seimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Hal ini apabila tidak diantisipasi maka dikhawatirkan akan dapat menimbulkan ketegangan dan malahan konflik akibat terjadinya benturan kepentingan manakala permintaan (*demand*) tidak lagi seimbang dengan ketersediaan sumber daya air untuk pemenuhannya (*supply*). Mengingat pengelolaan sumber daya air merupakan masalah yang kompleks dan melibatkan semua pihak baik sebagai pengguna, pemanfaat maupun pengelola, tidak dapat dihindari perlunya upaya bersama untuk mulai mempergunakan pendekatan *one river basin, one plan, and one integrated management*.

Perubahan perilaku hidrologi dan perubahan 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 upaya pengaturan kembali pengelolaan dan pengembangan sumber daya air secara terpadu dengan memperhitungkan berbagai kemungkinan perubahan di masa yang akan datang.

Studi ini diharapkan dapat diketahui sejauh mana pengelolaan potensi air dalam rangka memenuhi kebutuhan air irigasi dan domestic penduduk di sekitar DAS Biyonga Kabupaten Gorontalo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Sri Harto Br., 2000, 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 dan yang keluar dari sistem (sub sistem) tertentu. Secara umum persamaan neraca air dirumuskan :

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

dengan:

I = masukan (*inflow*)

O = keluaran (*outflow*)

ΔS = Perubahan Tampungan (*change of storage*)

1. Ketersediaan Air

Ketersediaan air hujan yang dimaksud adalah volume air hujan rata-rata tahunan yang dihitung guna mengetahui berapa volume air rata-rata tahunan yang diterima sistem hidrologi pada Daerah Aliran Sungai. Ketersediaan air dapat diperkirakan dengan cara sebagai berikut:

a. Debit andalan berdasar data debit

Prosedur analisis debit andalan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan data. Apabila terdapat data debit dalam jangka waktu yang 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 periodik (time series), misalnya data debit harian sepanjang tahun selama beberapa tahun.

b. Penurunan Data Debit Berdasarkan Data Hujan

Apabila data debit tidak tersedia analisis ketersediaan air dapat dilakukan dengan menggunakan model regresi. Di suatu Daerah Aliran Sungai pada umumnya data hujan tersedia dalam jangka waktu yang sama, sedangkan 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, metode Mock dan sebagainya (Triatmodjo, B., 2008).

2. Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang tersedia sepanjang tahun dengan besarnya resiko kegagalan tertentu yang 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).

Dalam perencanaan proyek-proyek penyediaan air, terlebih dahulu harus dicari debit andalan (*discharge*), yang tujuannya adalah untuk menentukan debit perencanaan yang diharapkan selalu tersedia di sungai (Soemarto, 1987). Dalam menentukan besarnya debit andalan dengan peluang digunakan probabilitas Metode Weibull, dengan rumus :

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

dengan :

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

Dari data pencatatan debit harian selanjutnya dibuat ringkasan data debit rata-rata bulanan. Evaluasi data sesuai data yang tersedia dilakukan di stasiun pengamatan sesuai lokasi pekerjaan.
Menurut pengamatan besarnya keandalan yang diambil untuk penyelesaian optimum penggunaan air beberapa macam proyek adalah sebagai berikut (Soemarto, 1987), seperti tersaji pada Tabel 1:

Tabel 1. Besarnya Keandalan Debit untuk Berbagai Keperluan

Kebutuhan	Debit Andalan (%)
Air Minum	99
Air Irigasi	95 - 98
Air Linggi	70 - 85
- Daerah berlidah setengah lembab	80 - 95
- Daerah berlidah kering	85 - 90
Pembangkit Listrik Terogenik Air	
Sumber : Soemarto, 1987	

3. Kebutuhan Air

b. Kebutuhan Air Irrigasi (Q_{irrig})

Kebutuhan air irrigasi sebagian besar dicukupi dari air permukaan. Kebutuhan air irrigasi dipengaruhi berbagai faktor seperti klimatologi, kondisi tanah, koefisien tanaman, pola tanam, pasokan air yang diberikan, luas daerah irrigasi, efisiensi irrigasi, penggunaan kembali air drainase untuk irrigasi, sistem pengirigan, jadwal tanam dan lain-lain. Kebutuhan air irrigasi dihitung berdasarkan Pedoman Perencanaan Irrigasi KP01 (Ditjen Sumber Daya Air, 1985), dengan menggunakan data areal tanam, jadwal tanam, evapotranspirasi acuan, hujan efektif, jenis tanah, dan efisiensi saluran irrigasi. Hasil perhitungan kebutuhan air irrigasi ini selanjutnya dibandingkan dengan data pengambilan air untuk irrigasi dan bendung-bendung yang datanya tersedia.

c. Kebutuhan Air Domestik ($Q_{domestik}$)

Kebutuhan air domestik kerap kali disebut juga dengan nama air baku jika air tersebut belum diolah, dan air bersih atau air minum jika air telah diolah dengan menggunakan Instalasi Pengolah Air. Kebutuhan ini sangat penting untuk selalu dipenuhi, sebab kegagalan pemenuhan kebutuhan air rumah tangga dan perkotaan dapat memicu wabah penyakit dan keresahan masyarakat. Besarnya kebutuhan air ini bergantung pada jumlah penduduk, pola konsumsi yang sejalan dengan naiknya tingkat kesejahteraan, serta ukuran besarnya kota, atau desa yang dapat diasumsikan bergantung pada jumlah penduduk. Salah satu kriteria yang dapat digunakan tergambar pada Tabel 2 berikut, yang dapat digunakan untuk memberi gambaran umum kebutuhan air rumah-tangga dan perkotaan.

Tabel 2 Standar Kebutuhan Air Penduduk

Kategori	Jumlah Penduduk (orang)	Standar Kebutuhan Air (Liter/hari)
Kota Metropolitan	> 1 000 000	170
Kota Besar	500 000 – 1 000 000	150
Kota Sedang	100 000 – 500 000	130
Kota Kecil	20 000 – 100 000	110
Desa	< 20 000	100

Sumber Ditjen Pengairan, 2004

c. Kebutuhan Air Peternakan dan Perikanan

Kebutuhan air peternakan dan perikanan dihitung berdasarkan jumlah ternak dan luas kolam ikan, dan menggunakan indeks kebutuhan air dari studi FIDEP (Ditjen Pengairan, 1992), atau metode lain yang lebih akurat.

Kebutuhan air rata-rata untuk ternak ditentukan dengan mengacu pada hasil penelitian dari FIDEP yang di muat dalam *Technical Report National Water Resources Policy* tahun 1992. Menurut FIDEP (Ditjen Pengairan, 1992) dalam *Technical Report National Water Resources Policy* tahun 1992, secara umum kebutuhan air untuk ternak dapat diperkirakan dengan cara mengalikan jumlah ternak dengan tingkat kebutuhan airnya berdasarkan Tabel 3 atau persamaan berikut ini:

dengan

$$Q_E = (q_{(1)} \times P_{(1)} + q_{(2)} \times P_{(2)} + q_{(3)} \times P_{(3)})$$

- QE = kebutuhan air untuk ternak, (lit/hari).
q(1) = kebutuhan air untuk sapi, kerbau, dan kuda, (lit/ekor/hari) kebutuhan air untuk kambing, dan domba, (lit/ekor/hari) kebutuhan air untuk unggas, (lit/ekor/hari)
P(1) = jumlah sapi, kerbau, dan kuda, (ekor) jumlah kambing, dan domba, (ekor) jumlah unggas, (ekor)

Tabel 3. Kebutuhan Air untuk Ternak

Jenis Ternak	Kebutuhan air (lt/ekor/hari)
Sapi berkandungan	4
Kerbeng/domba	5
Babi	6
Unggas	0

Sumber: Technical Report National Water Resources Policy, 1992

d. Kebutuhan Air Industri (Q_{ind})

Dalam wilayah yang tidak diperoleh data penggunaan lahan industri, kebutuhan air industri ditentukan mengikuti persamaan linear. Standar yang digunakan adalah dari Direktorat Teknik Penyeharan, Dinas Perikanan dan Kelautan (DPK) yaitu kebutuhan air untuk industri diambil sekitar 10% dari konsumsi air domestik (Tambunan, 2008).

e. Aliran Pemeliharaan

Aliran pemeliharaan adalah aliran debit air yang dibutuhkan untuk tetap berada dan mengalir di sungai selama musim kemarau atau selama debit minimum akibat faktor lain, dengan tujuan untuk mempertahankan lingkungan hidup pada sungai bersangkutan, baik itu flora maupun fauna, termasuk pengembangan ekosistem sungai dilakukan dari hulu ke hilir. Perfindungan aliran pemeliharaan sungai dilakukan dengan mengendalikan ketersediaan debit andalan 95%. Apabila tidak tercapai pengelola harus mengendalikan debit hulu.

f. Kebutuhan Air Total (Q_{tot})

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

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

dengan

- Q_{total} = Kebutuhan air total
- Q_{dom} = Kebutuhan air domestic
- Q_{irrig} = Kebutuhan air irigasi
- Q_{ptrnk} = Kebutuhan air peternakan
- Q_{prkn} = Kebutuhan air untuk perikanan
- $Q_{industri}$ = Kebutuhan air untuk industri

3. METODE PENELITIAN

Langkah kegiatan penelitian dimulai dengan melakukan survei dan observasi serta pengumpulan data yang diperlukan pada lokasi penelitian, data debit dan AWLR serta data sosial ekonomi, kependudukan di kawasan yang masuk dalam DAS Bonyong. Analisis data diawali dengan perhitungan ketersediaan air dengan teknik AWLR, setelah didapatkan data ketersediaan air bulanan pada tahun tertentu dilanjutkan dengan menentukan debit andalan (Q_{BD}) dipadikan sebagai dasar dalam penentuan ketersediaan air dan merupakan jumlah air yang tersedia di DAS Bonyong.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

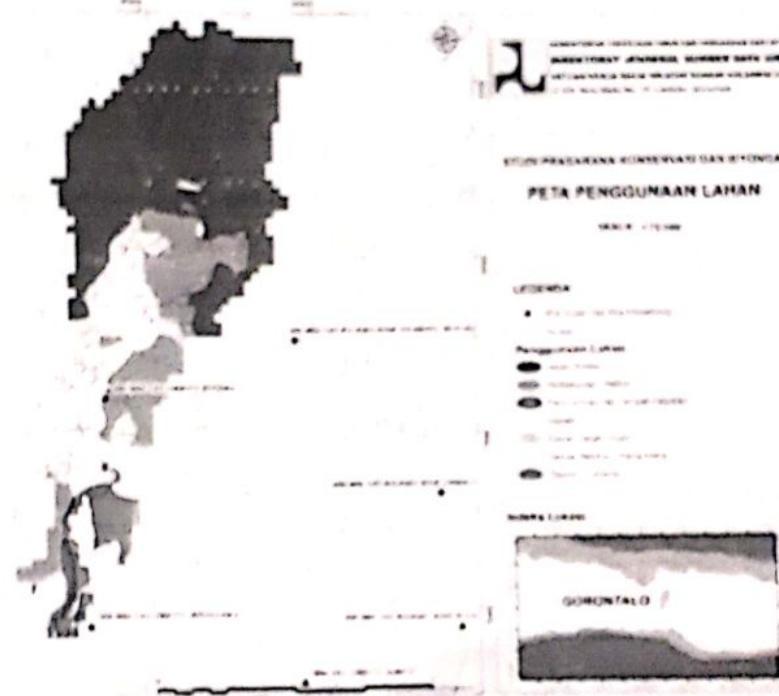
1. Deskripsi Lahan Penelitian

DAS Bonyong secara administrasi terletak dalam Kabupaten Gorontalo. Bonyong merupakan Sub DAS terdapat dalam DAS Limboto-Lusu bat DAS Bonyong = 68,8 Km². Di Sungai Bonyong terdapat Posisi Bonyong Layatulan Sungai Bonyong mengalir dari Gunung Lokulou dengan ketinggian + 1.282 m permukaan laut mengalir ke arah selatan dan bermuara di Danau Limboto. Panjang Sungai Bonyong ± 1 Km². Berikut Gambar 1 berasal DAS Bonyong.

Kabupaten Gorontalo secara geografis merupakan salah satu Kabupaten yang terletak ditengah Provinsi Gorontalo, berada pada $0^{\circ}30' - 0^{\circ}54'$ Lintang Utara dan $122^{\circ}07' - 123^{\circ}44'$ Bujur Timur, dengan batas-batas wilayah Kabupaten Gorontalo meliputi

Sebelah Utara	Kabupaten Gorontalo Utara
Sebelah Selatan	Teluk Tomini
Sebelah Timur	Kabupaten Bone Bolango
Sebelah Barat	Kabupaten Boalemo

Kabupaten Gorontalo memiliki 19 Kecamatan (Kecamatan Bilato dan Dungallo dimekarkan tahun 2013), 205 Kelurahan/ Desa, 685 dusun. Luas wilayah Kabupaten Gorontalo $2.124,60 \text{ km}^2$ dengan jumlah penduduk sebanyak 385.333 jiwa



Gambar 1 Batas DAS Biyonga

2. Analisis Ketersediaan air

Ketersediaan air pada studi ini dibatasi pada ketersediaan air permukaan saja, hal ini disebabkan oleh sulitnya memperoleh data air tanah yang konsisten dan akurat untuk semua cekungan air tanah dalam DAS atau Wilayah Sungai, dan hal ini juga sejalan dengan kebijakan pengelolaan sumber daya air yang mengutamakan penggunaan air permukaan terlebih dahulu

Dalam DAS Biyonga ada tiga node yang berpotensi memberikan informasi ketersediaan air Sungai Biyonga, yaitu Bendung Polohungo, Bendung Huludupitango dan pos duga air otomatis AWLR Kayu Bulan. Dalam penelitian ini digunakan AWLR Kayu untuk analisis ketersediaan air Sungai Biyonga, pos atau stasiun pengamatan duga air ini bermotor 4 04 00 05, dengan luas daerah tangkapan $68,8 \text{ Km}^2$. Ketersediaan data debit harian yang tersedia pada periode 1995 - 1998 (sumber Pusair) dan periode 2007 - 2014 (sumber BWS Sul II)

Ketersediaan air dihitung berdasarkan debit tahun basah atau debit andalan bulanan rata-rata (*median*), debit tahun normal atau debit andalan 80% dan yang terakhir dengan debit tahun kering yaitu debit andalan 95%. Tabel 4 mempertahankan ketersediaan debit tahun basah (Q_{90}), normal (Q_{50}) dan kering (Q_{10}) AWLR Kayu - Bulan dalam satuan m^3/det

Tabel 4. Keterpaduan Debit Tahun Basah, Normal dan Kering AWLR Kayu - Bulan (m³/ds)

2. Analisis Penggunaan Air

Kebutuhan air dibatasi hanya pada kebutuhan air untuk rumah-tangga, perkotaan dan industri (RKI), dan aliran pemeliharaan sungai. Kebutuhan air untuk rumah-tangga, perkotaan dan industri (RKI) tidak ada pengambilan tersendiri langsung dari sungai, maka kebutuhan air untuk semua hal ini dipenuhi PDAM.

Informasi tentang adanya kebutuhan air lainnya seperti perikanan darat, peternakan dan perkebunan menggunakan air baku dan Sungai Briyonga tidak ditemukan, begitu juga dengan data sekunder mengenai kebutuhan ini kesulitan dikumpulkan data yang konsisten untuk seluruh kecamatan/kabupaten/kota karena kebutuhan air perikanan darat, peternakan dan perkebunan untuk hal ini tidak dimasukkan

a. Kebutuhan Air PDAM Kabupaten Lamongan

PDAM Kabupaten Limboto memiliki 2 instalasi pengolahan air yaitu; Instalasi Pengolahan Air (IPA) Biyonga terdiri dan IPA Biyonga 1 dan IPA Biyonga 2 dengan kapasitas (Q) masing-masing 150 liter/detik/km³ dan 1 unit @ 60 liter/detik/unit. Area pelayanan khusus untuk IPA Biyonga 1 di Biyonga 1 mendekatkan ke unit Limboto dan unit Telaga dengan jumlah 4 192 pelanggan serupa hasil produksi IPA Biyonga 1 dan IPA Biyonga 2 berhasil didistribusikan ke pelanggan di Kecamatan Limboto dan Telaga berdasarkan sifat dibutuhkan.

b. Kebutuhan Air Dicatat Itu

Klasifikasi Bendung Huludupitango semi teknis, dan type mercu bendung tetap, dengan lebar mercu 15 m. Terdapat dua pintu intake, yaitu pintu intake kanan mengairi DI Huludupitango Kanan seluas 439 ha, dan pintu intake DI Huludupitango Kiri seluas 246 ha.

Jaringan irigasi DI Huludupitango dikembangkan pada tahun 1974. Luas potensi sawah dalam DI Huludupitango 1.150 ha, dan luas yang sudah berfungsi 685 ha. Pola tanam di DI Huludupitango adalah padi-padi, dengan jenis padi berumur pendek, yaitu 3 bulan, dengan dua musim tanam MT1 dan MT2, intensitas tanam DI Huludupitango hanya berkisar 100 -150%.

Berdasarkan Surat Keputusan Bersama antara Perkumpulan Petani Pemakai Air (P3A) Nomor : 010/DPP-SDA/02-AIR/032/V/2015 Tentang Jadwal Hambur Tanam, Musim Tanam Gadu (MT2) 2015 Tingkat Kecamatan Limboto yaitu jadwal tanam dimulai tanggal 05 April sampai dengan 05 Mei untuk wilayah kecamatan Limboto. Sedangkan musim tanam Rendeng (MT1) dimulai tanggal 15 Oktober sampai dengan 15 November 2015. Tabel 5 memperlihatkan rencana global pola tanam 2014-2015 DI Huludupitango.

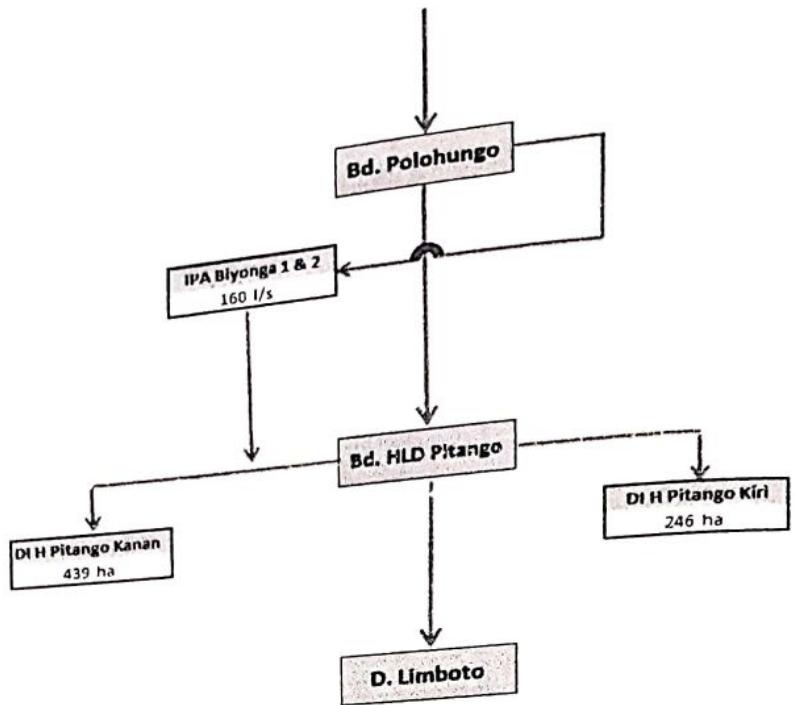
Tabel 5. Rencana Global Pola Tanam 2014-2015 DI Huludupitango

RENCANA GLOBAL POLA TANAM 2014-2015														
DI HULUDUPITANGO														
Ranting Dinas 02 Limboto														
Kabupaten Gorontalo														
Aliran	HULUDUPITANGO													
Rawa	1150 Ha													
Fungsi	685 Ha													
	Jan	Feb	Mars	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dzember	Jan	Feb
Kebutuhan Air	1.25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pemasukan	0.75													
Tanam	0.3													
Pemasakan	0.25													
Pengeluaran	0.25													
Tanam	1	0												

Perhitungan kebutuhan air irigasi untuk DI Huludupitango Kanan (439 ha) maupun DI Huludupitango Kiri (246 ha) menggunakan data besar kebutuhan irigasi kenyataan yang digunakan selama ini di lapangan. Besaran kebutuhan air irigasi untuk masa pengolahan tanah 1,25 lt/det/ha, masa pertumbuhan 0,75 lt/det/ha dan masa pemasakan 0,25 lt/det/ha. Hasil hitung kebutuhan irigasi DI Huludupitango dapat dilihat pada Tabel 6.

3. Neraca air

Neraca air antara ketersediaan dan kebutuhan air dihitung per lokasi pengambilan/pemanfaatan dapat dilihat pada Tabel 6. Ketersediaan air dihitung berdasarkan luas masing-masing daerah tangkapan hujan tiap node. Perhitungan kebutuhan air dihitung berdasarkan kebutuhan di masing-masing node. Neraca air dihitung berdasarkan ketersediaan dan kebutuhan di masing-masing node. Gambar 2 menunjukkan skema system DAS Biyonga, dan Gambar 3 menyajikan neraca air total di muara DAS Biyonga.

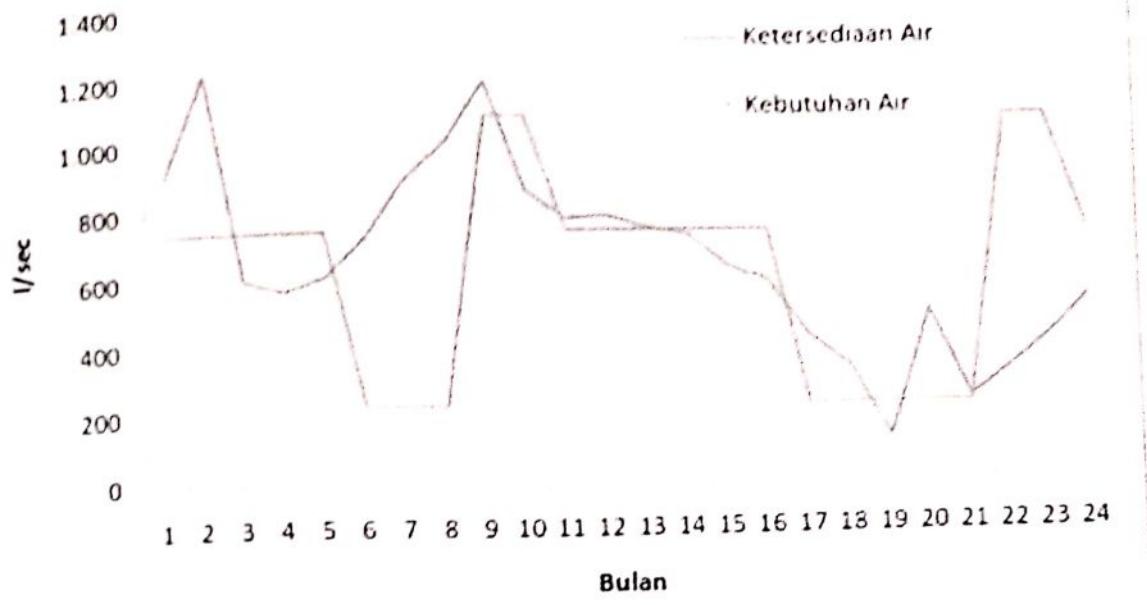


Gambar 2. Skema Sistem DAS Biyonga

Tabel 6. Neraca Air di DAS Biyonga

Salin	Jan-1	Jan-2	Feb-1	Feb-2	Mar-1	Mar-2	Apr-1	Apr-2	Mei-1	Mei-2	Jun-1	Jun-2	Jul-1	Jul-2	Aug-1	Aug-2	Sep-1	Sep-2	Okt-1	Okt-2	Nov-1	Nov-2	
Ketersediaan Air (mm/t)	99	123	92	50	38	73	83	95	113	82	70	71	74	72	65	51	49	32	117	91	24	3	
Kebutuhan PD&U																							
Bd. Pitango	29	105	20	10	13	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Nomor Indx Bd. Pitango	68	99	32	31	38	40	68	76	91	62	50	57	51	50	46	36	19	12	-10	21	14	3	
Ketengahuan	Surplus	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus																		
Kebutuhan DI. H. Pitango	95	14																					
Surplus	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	1,25	1,25	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	
Istabilitas	0	19	19	19	19	19	0	0	0	59	59	19	19	19	19	19	19	19	0	0	0	0	
Istabilitas Total	0	19	19	19	19	19	0	0	0	38	38	19	19	19	19	19	19	19	0	0	0	0	
Istabilitas Total (%)	0%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	
Nomor Indx Bd. Pitango	12	46	-14	-13	-13	40	68	76	104	-24	36	4	7	-13	-10	-13	-13	19	12	-10	21	14	
Ketengahuan	Surplus	Surplus	Defisit	Defisit	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Defisit	Defisit	Defisit	Surplus	Surplus	Defisit	Surplus	Surplus	Defisit	
Konsistensi	- m3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Kebutuhan Total		74	74	74	74	74	20	20	20	1,0%	1,0%	74	74	74	74	74	74	20	20	1,0%	74	1,0%	
Konsistensi Total		0%	0%	-14%	-13%	-13%	40%	68%	76%	104%	-24%	36%	4%	-13%	-10%	-13%	19%	12%	-10%	21%	14%	1,0%	
Kesimpulan		Surplus	Surplus	Defisit	Defisit	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Surplus	Defisit	Surplus	Surplus	Surplus	Defisit	Defisit	Defisit	Surplus	Surplus	Defisit	Surplus	Defisit	

Neraca Air Total DAS Biyonga



Gambar 3. Neraca Air di Muara Biyonga

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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

- Kebutuhan air maksimum terjadi pada bulan Mei dan November-2 serta Desember -1 sebesar 1.076 liter/detik.
- Ketersediaan air dari AWLR dengan debit andalan 80% adalah sebagai berikut:
 - Debit maksimum 1.213 liter/dt, yang terjadi pada bulan Januari-2,
 - Debit minimum 117 liter³/dt yang terjadi pada bulan Oktober-1
- Keseimbangan air (*water balance*) yang dicapai untuk memenuhi kebutuhan air adalah sebagai berikut:
 - Defisit air pada bulan Februari, Maret-1, Mei-2, Juli-2, Agustus, Oktober-1, Nov-2 dan Desember.
 - Kelebihan Air (*surplus*) pada bulan Januari, Maret-1, April, Mei-1, Juni, Juli-1, September, Oktober-2 dan November 1.

Saran

- Membuat bangunan-bangunan penampung air seperti Bendungan/Embung terutama pada daerah bagian hilir.
- Melakukan reboisasi dan konservasi didaerah bagian hulu (daerah penyangga) dengan menanam pohon untuk meningkatkan kuantitas debit mata air.
- Meningkatkan pelaksanaan pengaturan air secara lebih professional yang dilengkapi dengan pedoman alokasi air masing-masing sektor pengguna.
- 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.
- 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.