

KAJIAN POTENSI SUMBER AIR BAKU DAN KETERSEDIAANNYA UNTUK SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM KABUPATEN BULUNGAN

Veronika Dewi Aryati¹, Widi Astuti², Anggi Habibi Rahman³

Abstraksi

Kebutuhan terhadap air bersih meningkat seiring pertumbuhan populasi penduduk. Namun pelayanan terhadap air bersih di masyarakat masih menemui kendala seperti yang dialami oleh PDAM Kota Tarakan. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dilakukan untuk memenuhi kebutuhan air dan meningkatkan layanan SPAM di wilayah Kota Tarakan. Penyediaan air minum harus memenuhi beberapa persyaratan seperti kualitas minum, kuantitas (debit), dan kontinuitas. Metode yang digunakan adalah untuk mencapai target pelayanan sistem perpipaan sebesar 100% pada tahun 2021 dengan presentase kehilangan air sebesar 20% pada akhir tahun perencanaan. Sumber air baku digunakan untuk menyediakan air bersih. Neraca air digunakan untuk menjadi pengawasan terhadap status daya dukung lingkungan. Kualitas air juga harus mengacu PP No. 82 Tahun 2011 Kelas I-II tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Kata kunci : air bersih, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), kualitas air

1. Pendahuluan

Pertambahan jumlah penduduk berimplikasi pada peningkatan kebutuhan air bersih. Dalam Kumaat et al (2017), hingga kini penyediaan air bersih untuk masyarakat di Indonesia masih dihadapkan pada beberapa permasalahan yang cukup kompleks dan sampai saat ini belum dapat diatasi sepenuhnya. Tingkat pelayanan air bersih untuk masyarakat menjadi salah satu permasalahan yang harus segera diselesaikan. Dalam dokumen RPJMN tahun 2015-2019, Pemerintah menargetkan 100% akses air minum aman, 0% kawasan kumuh perkotaan dan 100% akses sanitasi layak di tahun 2019. Target tersebut cukup tinggi dan mengindikasikan betapa besarnya tantangan pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) ke depan.

Sejauh ini penyelenggaraan SPAM di Kabupaten Bulungan masih jauh dari target cakupan pelayanan sebagaimana ditetapkan oleh Pemerintah. Hal ini karena kondisi geografis yang luas dengan wilayah yang sulit dijangkau dengan sistem perpipaan, kendala SDM dan lembaga pengelola serta keterbatasan listrik sebagai sumber penggerak unit instalasi SPAM. Namun demikian Kabupaten Bulungan memiliki potensi air baku yang melimpah dengan banyaknya sungai dan anak sungai yang memiliki debit air yang mencukupi dan melintasi hampir seluruh wilayah yang ada.

Dalam penelitian ini akan dikaji potensi debit air baku yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pelayanan PDAM Kabupaten Bulungan

2. Tinjauan Pustaka

a. Air Baku

Manusia dan semua makhluk hidup membutuhkan air sebagai kebutuhan pokok. Air baku adalah air yang menjadi bahan baku utama air olahan untuk kegunaan tertentu. Kegunaan air baku terbesar adalah untuk air minum.

b. Sumber Air Baku

- 1) Sumur Dalam
- 2) Mata Air
- 3) Air Permukaan
- 4) Air Hujan

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk maka akan meningkatkan kebutuhan sumber air baku. Dalam PP Nomor 16 tahun 2005 tentang Sistem Penyediaan Air Minum, air baku air minum dapat dari sumber air permukaan, cekungan air tanah, dan atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu.

c. Persyaratan dalam Penyediaan Air Minum

1) Kualitas Air Minum

Air baku dari berbagai sumber dapat dijadikan sebagai air minum selama semua persyaratannya dapat terpenuhi. Peraturan Pemerintah Nomor 20 tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air membagi air digolongkan menjadi 4 yaitu :

- i. Golongan A yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu
- ii. Golongan B yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum;
- iii. Golongan C yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan;
- iv. Golongan D yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan dapat

dimanfaatkan untuk usaha perkotaan, industri, dan pembangkit listrik tenaga air.

Dalam Sumbogo (2014), persyaratan kualitatif air baku meliputi fisik, kimia, biologis dan radiologis. Syarat fisik air baku harus jernih, tidak berbau dan berasa dengan suhu 25⁰C. Air bersih tidak boleh mengandung bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Dalam Permen Kesehatan No. 492 Tahun 2010, air bersih juga tidak boleh mengandung kuman patogen dan parasitik yang mengganggu kesehatan. Persyaratan bakteriologis ini ditandai dengan tidak adanya bakteri E. coli atau Fecal coli dalam air. Sedangkan persyaratan radiologis bahwa air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif, seperti sinar alfa, beta dan gamma.

2) Kuantitas (Debit)

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhadaerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih.

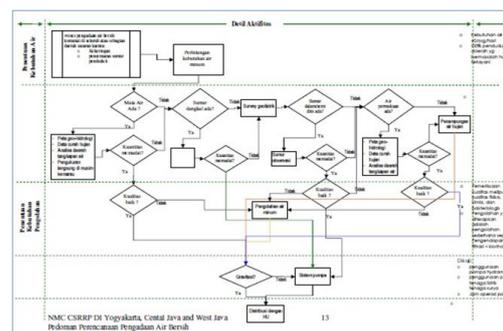
3) Kontinuitas

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus, dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia

d. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

1) Komponen Sistem Air Baku

Sistem air baku terdiri dari sebagai berikut: intake/pengambilan, penangkap pasir, alat pengukuran dan pemantauan, saluran/sarana pembawa ke unit pengolahan, dan bangunan pendukung lainnya.



Gambar 1. Prosedur pemilihan sumber air

i. Bangunan Intake

Struktur yang dibangun pada sumber air misalnya sungai, danau, atau waduk untuk mengarahkan air ke suatu kolam di dalamnya agar dapat diteruskan ke komponen lain disebut bangunan intake. Bangunan intake dilengkapi pintu air untuk menyekat ketika kolam intake dirawat dan saringan kasar untuk mencegah masuknya sampah dan barang – barang kasar lainnya ke dalam kolam intake. Manhole atau pintu dan tangga serta lampu penerang dapat dilengkapi pada unit ini.

ii. Pompa Air

Sistem Pompa adalah sarana untuk mendorong air baku dari kolam intake ke perpipaan untuk disampaikan ke bangunan pengolahan air. Jenis bangunan intake menentukan pemilihan jenis pompa. Pompa yang sering digunakan pada bangunan ini adalah pompa submersible.

iii. Perpipaan

Perpipaan atau Sistem Perpipaan atau Pipa Intake adalah jalur perpipaan yang mengarahkan air yang didorong oleh sistem perpipaan ke bangunan pengolahan air. Sistem perpipaan yang baik akan andal terhadap gaya – gaya yang terjadi akibat dari tekanan hidrolis pompa yang besar. Untuk kebutuhan itu maka pemasangan anker pada belokan pipa atau di tengah bentang pipa akan membuat kedudukan pipa menjadi kokoh.

iv. Alat Pemantau

Alat pemantauan dapat terdiri dari alat ukur debit dan alat ukur kualitas. Alat ukur debit biasanya berupa water meter namun dapat juga berupa flow meter. Water meter dipasang pada sistem perpipaan untuk mengetahui kuantitas air yang melewati.

Penyedia dan pengguna air baku memerlukan data jumlah kuantitas air yang disupply atau dikonsumsi untuk membayar pajak air dan atau iuran pengelolaan prasarana sumber daya air. Pemasangan water meter perlu dilengkapi dengan sistem by pass agar manakala water meter mengalami perawatan maka pemasokan air masih dapat berlangsung dengan kontinyu.

Alat pemantauan yang lain adalah sensor untuk memantau kualitas air. Parameter yang dipantau pada umumnya adalah pH dan kekeruhan. Parameter ini sangat mempengaruhi kuantitas kebutuhan bahan kimia untuk pengolahan air.

v. Bangunan Penunjang

Bangunan penunjang adalah bangunan tempat kegiatan penunjang berlangsung, misalnya rumah genset, gudang suku cadang, bengkel, dan ruang administrasi/laboratorium.

3. Metode Penelitian

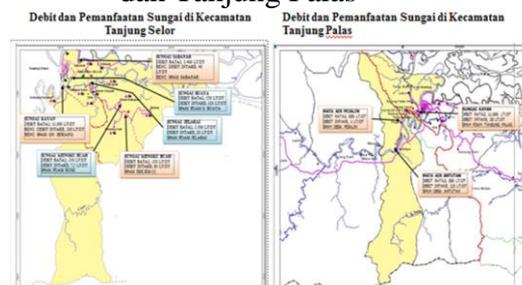
Metode dalam penelitian ini adalah target pelayanan sistem perpipaan diharapkan tahun 2021 mencapai 100% hingga akhir tahun perencanaan dengan prosentase kehilangan air ditargetkan sebesar 20% di akhir tahun perencanaan. Faktor koefisien kebutuhan air maksimum sebesar 1,15 dan faktor koefisien kebutuhan air jam puncak sebesar 1,5.

4. Pembahasan

a. Potensi Air Baku

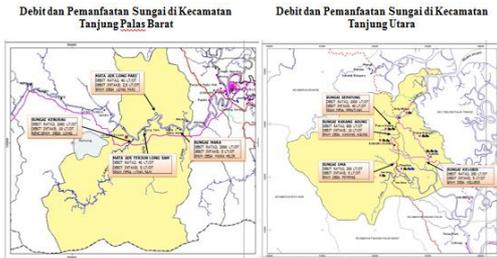
Sumber air baku untuk penyediaan air bersih di Kabupaten Bulungan selama ini dari air permukaan berupa sungai diantaranya Sungai Kayan, Sungai Buaya, Sungai Jelarai dan beberapa sungai lainnya. Hasil perhitungan potensi air baku (debit) dan pemanfaatannya di Kabupaten Bulungan adalah :

i. Sungai di Kec. Tanjung Selor dan Tanjung Palas



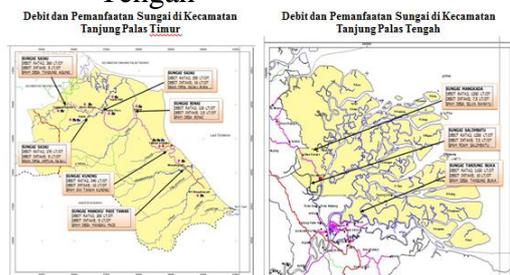
Gambar 2. Debit dan Pemanfaatan Sungai di Kec. Tanjung Selor dan Tanjung Palas

ii. Sungai di Kec. Tanjung Palas Barat dan Tanjung Palas Utara



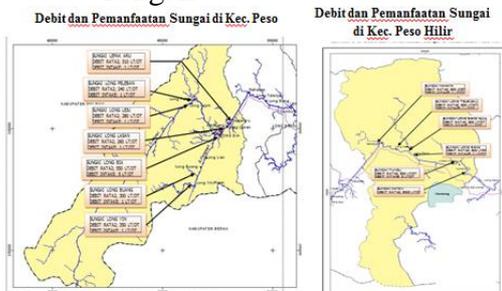
Gambar 3. Debit dan Pemanfaatan Sungai di Kec. Tanjung Palas Barat dan Tanjung Palas Utara

iii. Sungai di Kec. Tanjung Palas Timur dan Tanjung Palas Tengah



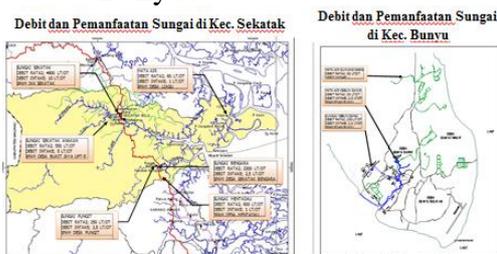
Gambar 4. Debit dan Pemanfaatan Sungai di Kec. Tanjung Palas Timur dan Tanjung Palas Tengah

iv. Sungai di Kec. Tanjung Palas Timur dan Tanjung Palas Tengah



Gambar 5. Debit dan Pemanfaatan Sungai di Kec. Peso dan Peso Hilir

v. Sungai di Kec. Sekatak dan Bunyu



Gambar 6. Debit dan Pemanfaatan Sungai di Kec. Sekatak dan Bunyu

Pemanfaatan sungai sebagai sumber air baku di wilayah Kabupaten Bulungan menjaga kualitas dan kondisi fisik sehingga tetap berkelanjutan. Pemanfaatan sungai sebagai sumber air baku juga harus memperhatikan kontinuitas dan jumlah ketersediaannya sehingga aliran air yang memadai tetap dapat dipertahankan. Pembuatan tanggul permukaan berupa waduk/bendungan menjadi alternatif untuk menjaga ketersediaan air baku. Hal ini diatur dalam UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air. Tabel berikut ini hasil perhitungan potensi sumber air baku di Kabupaten Bulungan.

Tabel 1. Potensi potensi sumber air baku di Kabupaten Bulungan

No.	Kecamatan dan Jenis Sumber		Lokasi		Debit (L/detik)		Keterangan
	Kecamatan	Jenis Sumber	X	Y	Andalan ¹	Pengambilan	
1	Peso	Mata Air Buaheyk			130	2,5	Desa Long Peto, Muara Pegai, Long Bia
		Sungai Long Yin			450	1,0	Desa Long Yin
		Sungai Gunung			500	1,0	Desa Peleban
		Sungai Long Buahe			320	1,0	Desa Long Buahe
		Sungai Long Lejah			600	1,0	Desa Long Lejah
		Sungai Long Lasan			325	1,0	Desa Long Lasan
		Sungai Gunung			250	1,0	Desa Lepak Aru
2	Peso Hilir	Sungai Kayan			7		Belum dimanfaatkan
		Sungai Lulak	N.2°44'36.77"	E.117°04'49.5"	1	5,0	Desa Long Tungo, Long Lembu
		Sungai Naha Aya			800	5,0	Desa Naha Aya
		Sungai Long Telenjau			800	1,0	Desa Long Telenjau
		Sungai Long Bang			800	1,0	Desa Long Bang
		Sungai Long Bang Hulu			800	1,0	Desa Long Bang Hulu
		Sungai Kayan			8		Belum dimanfaatkan
3	Tanjung Palas	Mata Air Antutan			300	2,5	Desa Antutan
		Sungai Pejalim	N.2°49'18.38"	E.117°19'13.81"	700	1,0	Desa Pejalim
		Sungai Kayan/Tg. Palas	N.2°49'57.55"	E.117°21'29.39"	10	35,0	Intake PDAM Tanjung Palas
4	Tanjung Palas Barat	Sungai Beluah	N.2°43'12.38"	E.117°08'21.94"	2,2	10,0	Desa Beluah
		Sungai Mara	N.2°44'17.44"	E.117°15'25.16"	2,1	5,0	Desa Mara Hilir, Desa Mara Satu
		Sungai Kayan/Mara	N.2°45'10.63"	E.117°14'41.86"	9		Belum dimanfaatkan
5	Tanjung Palas Utara	Mata Air			40	2,5	Desa Long Pari
		S. Panca Agung/Sepatang	N.3°05'18.70"	E.117°12'55.70"	250	40,0	Intake SPAM Desa Panca Agung
		S. Karang Agung	N.3°02'39.60"	E.117°12'27.40"	100	5	Intake SPAM IKK Karang Agung
		Sungai Uma	N.2°59'16.50"	E.117°12'50.40"	1,2	40,0	Desa Pimping
		Sungai Tanah Kuning	N.2°35'54.13"	E.117°48'34.45"	250	10,0	Intake SPAM IKK Tanah Kuning
6	Tanjung Palas Timur	Sungai Mangkupadi	N.2°33'09.47"	E.117°51'57.38"	200	5,0	Intake SPAM Desa Mangkupadi
		Sungai Tanjung Agung	N.2°42'56.04"	E.117°51'03.24"	200	5,0	Intake SPAM Desa Tanjung Agung
		Sungai Sajan	N.2°41'31.30"	E.117°37'19.40"	350	10,0	Intake SPAM Desa Pura Sajan
		Sungai Metun Sajan	N.2°40'46.43"	E.117°34'49.63"	250	5	Intake SPAM Metun Sajan
		Sungai Binai	N.2°39'19.18"	E.117°40'51.50"	120	2,5	Intake SPAM Desa Binai
		Sungai Kayan	N.2°21'49.77"	E.117°21'46.60"	10	200	Intake SPAM Gn. Seriang
7	Tanjung Selor	Sungai Jelarai	N.2°49'07.48"	E.117°24'15.50"	4	15,0	Intake PDAM Jelarai Tg. Selor
		Sungai Mangkubuh	N.2°46'39.80"	E.117°27'56.49"	120	7,5	Intake SPAM KM-12 Kec. Tg. Selor
		Sungai Sahanar	N.2°51'11.96"	E.117°23'18.69"	2	20	Intake SPAM Sahanar Tg. Selor
		Sungai Buaya	N.2°49'43.93"	E.117°22'41.86"	560	80,0	Intake PDAM S. Buaya Tg. Selor
		Sungai Uina	N.2°59'12.30"	E.117°17'05.90"	1,2	10,0	Desa Silva Rahayu
8	Tanjung Palas Tengah	Sungai Pimping	N.3°00'03.10"	E.117°12'56.57"	800	7,5	Intake PDAM Salimbaru
		Sungai Kayan/ Salimbaru	N.2°55'55.24"	E.117°20'22.92"	1,5		Desa Salimbaru, Belum dimanfaatkan
		Sungai Tania	N.3°18'29.50"	E.117°04'14.60"	800	1,5	Desa Sekatak Baji
9	Sekatak	S. Mentandun	N.3°07'39.40"	E.117°15'54.10"	600	1,0	Desa Mentandun
		S. Bengara	N.3°10'06.90"	E.117°10'49.95"	2,3	5	Intake SPAM IKK Sekatak Bengara
10	Bunyu	Keban damai	N.3°28'36.01"	E.117°50'29.92"	30	2,5	Bunyu Barat
		Keban seyar	N.3°28'23.27"	E.117°51'04.53"	35	2,5	Bunyu Barat
		Mata air Gunung Daeng			100	5	PT. Lamindo

Sumber : Analisa, 2017

b. Neraca Air

Peningkatan jumlah penduduk, industri, dan eksploitasi terhadap alam tentunya akan berdampak/berpengaruh terhadap sistem daya dukung lingkungan aspek sumberdaya air. Dalam menjaga kelestarian sumberdaya air pada suatu wilayah perlu adanya studi (pengawasan) terhadap status daya dukung lingkungan berbasis neraca air di wilayah tersebut diantaranya dengan analisis konsep hidrologi. Dalam konsep siklus hidrologi bahwa jumlah air di suatu luasan tertentu di permukaan bumi dipengaruhi oleh besarnya air yang masuk (input) dan keluar (output) pada jangka waktu tertentu. Neraca masukan dan keluaran air di suatu tempat dikenal sebagai neraca air (water balance). Karena air bersifat dinamis maka nilai neraca air selalu berubah dari waktu ke waktu sehingga di suatu tempat kemungkinan bisa terjadi kelebihan air (suplus) ataupun kekurangan.

(defisit). Apabila kelebihan dan kekurangan air ini dalam keadaan ekstrim tentu dapat menimbulkan bencana, seperti banjir ataupun kekeringan. Bencana tersebut dapat dicegah atau ditanggulangi bila dilakukan pengelolaan yang baik terhadap lahan dan lingkungannya.

Neraca air lahan merupakan neraca air untuk penggunaan lahan pertanian secara umum. Neraca ini bermanfaat dalam mempertimbangkan kesesuaian lahan pertanian; mengatur jadwal tanam dan panen; mengatur pemberian air irigasi dalam jumlah dan waktu yang tepat.

Dalam perhitungan neraca air lahan bulanan diperlukan data masukan yaitu curah hujan bulanan (CH), evapotranspirasi bulanan (ETP), kapasitas lapang (KL) dan

titik layu permanen (TLP). Nilai - nilai yang diperoleh dari analisis neraca air lahan ini adalah harga-harga dengan asumsi -asumsi; (1) lahan datar tertutup vegetasi rumput, (2) lahan berupa tanah dimana air yang masuk pada tanah tersebut hanya berasal dari curah hujan saja dan (3) keadaan profil tanah homogen sehingga KL dan TLP mewakili seluruh lapisan dan hamparan tanah.

Status daya dukung lingkungan berbasis neraca air pada Kabupaten Bulungan yang mengacu pada pola curah hujan rata-rata tahun 2012 s/d 2015 dan prediksi nilai ETP dari pengamatan stasiun menunjukkan nilai surplus, seperti terlihat pada tabel dan grafik berikut;

Bulan	CH	ETP	CH-ETP	APWL	KAT	dKAT	ETA	Defisit	Surplus	Run-off
Jan	347	128	219	-	250	-	128	-	219	192.24
Peb	245	118	127	-	250	-	118	-	127	172.75
Mar	343	129	214	-	250	-	129	-	214	170.24
Apr	183	125	58	-	250	9	125	-	67	139.93
Mei	251	121	130	-	241	26	121	-	156	110.91
Jun	221	108	113	-	215	50	108	-	163	150.16
Jul	220	100	120	-	165	23	100	-	143	152.64
Agu	310	104	206	-	142	13	104	-	219	180.58
Sep	223	114	109	-	129	5	114	-	114	165.98
Okt	206	134	72	-	124	63	134	-	9	60.99
Nop	233	131	102	-	187	13	131	-	89	48.21
Des	260	130	130	-	200	200	130	-	330	165.14
Total	3,043	1,442					1,442		1,851	1,719

Sumber : Analisis 2017

Dimana ;

CH : Curaha hujan (mm); - nilai rata-rata curah hujan tahun 2012 s/d 2015

ETP : Evapotranspirasi potensial (mm); - prediksi nilai ETP dari pengamatan stasiun

APWL : Akumulasi potensial kehilangan air (accumulation of potential water loss).

KAT : Kadar air tanah (mm),

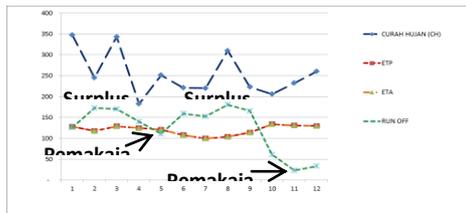
dKAT : selisih (delta) KAT (mm)

ETA : Evapotranspirasi aktual (mm),

Defisit : Kekurangan air (mm)

Surplus : Kelebihan air (mm)
 Run Off : Aliran permukaan/limpasan (mm), (koefisien runoff = 0,5)

Berikut grafik neraca air bulanan di Kabupaten Bulungan sebagai berikut :



Gambar : Grafik Neraca Air Bulanan Kabupaten Bulungan

Secara kualitas, sumber air baku untuk penyediaan air minum harus ditinjau berdasarkan standar air baku yang berlaku yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Kelas I-II tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, sumber air baku di Kabupaten Bulungan berasal dari air permukaan beberapa sungai. Perhitungan potensi air baku (debit) dan pemanfaatannya menunjukkan berasal dari sungai di Kecamatan Tanjung Selo, Tanjung Palas, Sekatak dan Kecamatan Bunyu. Neraca air selalu berubah, bisa terjadi kelebihan atau kekurangan. Neraca air diperlukan pertimbangan curah hujan bulanan, evapotranspirasi bulanan, kapasitas lapang, dan titik layu permanen dengan asumsi lahan datar tertutup vegetasi rumput dan lahan berupa tanah bisa menyerap air serta keadaan profil tanah homogen. Pola curah hujan rata-rata tahun 2012 hingga 2015 dan prediksi nilai evapotranspirasi bulanan menunjukkan nilai surplus. Kualitas air harus berdasar standar air baku

sesuai dengan PP No. 82 Tahun 2001 Kelas I-II tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

Ucapan Terimakasih :

Artikel ini merupakan salah satu bagian dari Penyusunan Rencana Induk/Master Plan Pengembangan SPAM Kabupaten Bulungan yang difasilitasi Dinas Pekerjaan Umum Dan Tata Ruang Provinsi Kalimantan Utara.

Daftar Pustaka

- Kumaat, Y, 2017, Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa UUwan Kecamatan Dumoga Barat Kabupaten Bolaang Mongondow., Jurnal Sipil Satik, Vol. 5 No. 4 Juni 2017 (225-236)., ISSN :2337-6732
- Peraturan Presiden Nomor 2 Tahun 2015. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015-2019
- Pemerintah Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Pemerintah Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Nomor 122 tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum
- Undang Undang Nomor. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air

Kumaat .Y.,Binilang A., Mangangka I: Jurnal Sipil Statik Vol. 5 No. 4 Juni 2017 (225-235)
ISSN : 2337-6732

Notodarmojo, S. (2005). Pencemaran Tanah dan Air Tanah, Penerbit ITB Bandung

Sumbogo, TA., Lensun, RA, Manurung, Genhard (2014)., Air Bersih dan Sanitasi., A merta
Publising.