



Penambahan Kapasitas Jaringan Transmisi IPA Roban Kota Singkawang

Bambang Susmiyanto¹, Nurhayati^{2*}, dan Marsudi³

¹Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Tanjungpura

²Jurusan Teknik Sipil Universitas Tanjungpura

³Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura

*E-mail korespondensi: nurhayati@civil.untan.ac.id

Abstract

Singkawang City experiences a shortage of clean water during the dry season, especially in riverbanks. The Pajantan Reservoir is prepared to be used as a source of raw water for Singkawang City. This study aims to examine the addition of raw water capacity at the Roban WTP to fulfill clean water needs in Singkawang City during the dry season. The data used are rainfall and climate data from 2003 to 2017. River discharge is measured at the Sibuhe intake. The availability of water in the Sibuhe watershed was calculated using the Mock method. Water demand is calculated for the projected domestic and non-domestic water needs for 20 years using the exponential method. The results showed that the current storage capacity of the Pajantan reservoir is only sufficient to meet the water needs of the Singkawang Barat and Singkawang Tengah sub-districts for 5% of the total water demand. The area around the Pajantan reservoir which has not yet been developed into a reservoir has an area of 52 hectares. This has the potential to increase the capacity of water availability by building a storage pond so that it can be used as a means of increasing water supply in Singkawang City.

Keywords: Pajantan Reservoir, Sibuhe Intake, water demand, water supply

Abstrak

Kota Singkawang mengalami kekurangan air bersih saat musim kemarau, terutama di daerah bantaran sungai. Embung Pajantan disiapkan untuk dapat digunakan sebagai sumber air baku bagi Kota Singkawang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penambahan kapasitas air baku pada IPA Roban untuk pemenuhan kebutuhan air bersih di Kota Singkawang pada musim kemarau. Data yang digunakan adalah data curah hujan dan iklim dari tahun 2003 sampai dengan tahun 2017. Debit sungai diukur di intake Sibuhe. Ketersediaan air di daerah tangkapan air Sibuhe dihitung dengan menggunakan metode Mock. Kebutuhan air dihitung untuk kebutuhan air domestik dan non domestik yang diproyeksikan untuk 20 tahun dengan metode eksponensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas tampungan embung Pajantan saat ini hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan air di Kecamatan Singkawang Barat dan Kecamatan Singkawang Tengah sebesar 5% dari total kebutuhan air. Kawasan di sekitar embung Pajantan yang masih belum terbangun menjadi embung memiliki luas sebesar 52 Ha. Hal ini sangat berpotensi untuk menambah kapasitas ketersediaan air dengan membangun kolam tampungan agar dapat dimanfaatkan sebagai sarana peningkatan penyediaan air di Kota Singkawang.

Kata kunci: Embung Pajantan, intake Sibuhe, kebutuhan air, ketersediaan air

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Kota Singkawang berdampak pada peningkatan jumlah kebutuhan hidup baik itu kebutuhan primer maupun kebutuhan sekunder. Air merupakan salah satu kebutuhan primer bagi semua makhluk hidup (Salilama, 2018). Berdasarkan pengertian sumberdaya air, ketersediaan air pada dasarnya berasal dari air hujan (atmosferik), air permukaan dan air tanah (Novita dkk, 2020; Mulya, 2013). Hujan yang jatuh di atas permukaan pada suatu daerah aliran sungai atau wilayah sungai sebagian akan menguap kembali sesuai dengan proses iklimnya, sebagian akan mengalir melalui permukaan dan sub permukaan masuk ke dalam saluran, sungai atau danau dan sebagian lagi akan meresap jatuh ke tanah sebagai recharge pada kandungan air tanah yang ada (Anonim, 2006 dalam Setyono dan Mucharom, 2016). Ketersediaan air di Kota Singkawang saat musim kemarau bermasalah. Pemerintah Kota Singkawang mengalami kekurangan air saat musim kemarau, khususnya di daerah bantaran sungai. Pemerintah Kota Singkawang tahun 2015 mendapatkan hibah tanah seluas 54 ha dari salah satu warga Pajintan. Tahun 2016 pembangunan Embung Akad Wang Ho di Kelurahan Pajintan Kecamatan Singkawang Timur Kota Singkawang seluas ± 2 ha dengan kapasitas tampungan 81.000 m³. Embung Pajintan belum dapat digunakan sebagai sumber air baku bagi Kota Singkawang disebabkan oleh ketersediaan air kurang, pengambilan bebas oleh masyarakat di pipa transmisi, dan kegiatan PETI dekat dengan embung. Air bersih adalah air yang terbebas dari zat-zat terlarut dan telah memenuhi syarat kualitas sehingga dapat di konsumsi sebagai air minum (Sutandi, 2012). Diperlukan kajian penambahan kapasitas jaringan transmisi IPA Roban yang dapat digunakan sebagai sumber air baku bagi Kota Singkawang sehingga dapat mensuplai air di IPA untuk pemenuhan kebutuhan air Kota Singkawang di musim kemarau.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di daerah tangkapan air (DTA) Sibuhe yang terletak di Kecamatan Singkawang Timur, Kota Singkawang. Luas DTA Sibuhe sebesar 786 Ha.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian, yaitu *current meter* dan *stopwatch*.

3. Bahan yang digunakan adalah peta administrasi Kota Singkawang.



Gambar 1. Alat ukur kecepatan *current meter*.

4. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah peta administrasi Kota Singkawang, data penduduk Kota Singkawang.

Tabel 1. Jumlah penduduk Tahun 2008-2017 Kecamatan Singkawang Barat dan Kecamatan Singkawang Tengah

Tahun	Jumlah Penduduk (jiwa)		Total
	Kec. Singkawang Barat	Kec. Singkawang Tengah	
2008	48.758	52.744	101.502
2009	48.809	56.733	105.542
2010	46.890	56.900	103.790
2011	47.981	58.224	106.205
2012	48.999	59.484	108.483
2013	49.952	60.651	110.603
2014	50.812	61.707	112.519
2015	52.155	63.350	115.505
2016	53.127	64.544	117.671
2017	54.068	65.700	119.768
Total	501.551	600.037	1.101.588

Debit lapangan diukur di *intake* Sibuhe. Analisis ketersediaan air dilakukan pada DTA Sibuhe berdasarkan data iklim dari Stasiun Meteorologi Supadio dan data curah hujan tahun 2003 sampai 2017 di Stasiun SBS-02 Singkawang dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan I dengan menggunakan metode Mock. Ketersediaan air selanjutnya diurutkan dari besar ke kecil untuk mendapatkan debit andalan. Debit andalan dicari dengan persamaan:

$$P = \frac{m}{n} 100\% \quad (1)$$

Dimana:

P = Peluang (%)

m = angka yang ingin dihitung dari nilai total

n = nilai total

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kebutuhan Air

Jumlah populasi penduduk menjadi faktor penentu pada penggunaan air di Kota Singkawang. Faktor penentu kebutuhan air diproyeksikan baik untuk mengetahui besarnya penggunaan air domestik dan non domestik. Jumlah kebutuhan air dalam satu wilayah merupakan perkalian antara jumlah pengguna dengan standar kebutuhan air untuk setiap jenis penggunaan. Proyeksi kebutuhan air cakupan layanan 5% untuk kebutuhan domestik dan non domestik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Proyeksi Kebutuhan Air Tahun 2018- 2038 (Cakupan Layanan 5%) Kecamatan Singkawang Barat dan Kecamatan Singkawang Tengah

No	Deskripsi	Satuan	Tahun Perencanaan				
			2018	2023	2028	2033	2038
1	Jumlah Penduduk :	Jiwa	121,807	132,502	144,255	157,181	171,404
2	Penduduk yang dilayani melalui :						
	- Sambungan Rumah :	(%)	5	5	5	5	5
	- Jumlah Jiwa yg terlayani	Jiwa	6,090	6,625	7,213	7,859	8,570
	- Asumsi 1 SR melayani	Jiwa	5	5	5	5	5
	- Jumlah Sambungan Rumah	Unit	1,218	1,325	1,443	1,572	1,714
3	Asumsi Kebutuhan Air :						
	- Sambungan Rumah	(lt/Org/Hr)	100	100	100	100	100
4	Kebutuhan Air Domestik	lt/Hr	609,035	662,509	721,277	785,905	857,021
		lt/det	7.05	7.67	8.35	9.10	9.92
5	Persen Non Domestik	%	20	20	20	20	20
	-Total Non Domestik	lt/det	1.41	1.53	1.67	1.82	1.98
6	Total Kebutuhan Air	lt/det	8.46	9.20	10.02	10.92	11.90
7	Kehilangan air	%	36.20	30.00	25.00	20.00	20.00
		lt/det	3.06	2.76	2.50	2.18	2.38
8	Kebutuhan Air Rata-Rata	lt/det	11.52	11.96	12.52	13.10	14.28
9	Faktor Hari Maksimum		1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
10	Kapasitas Produksi	lt/det	12.67	13.16	13.77	14.41	15.71
11	Faktor Jam Puncak		1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
12	Kebutuhan Jam Puncak	lt/det	17.28	17.94	18.78	19.65	21.43
13	Kebutuhan Hari Maksimum	lt/hari	1,493,111	1,550,272	1,622,873	1,697,554	1,851,165
14	Kebutuhan Bulanan Maksimum	lt/bln	44,793,329	46,508,156	48,686,204	50,926,619	55,534,964
15	Kebutuhan Bulanan Maksimum	m3/bln	44,793	46,508	48,686	50,927	55,535

Prosedur perhitungan pada Tabel 2 akan dilakukan untuk semua cakupan layanan (5%-100%) yang ada di Kecamatan Singkawang Barat dan Kecamatan Singkawang Tengah. Rekapitulasi kebutuhan air di 2 Kecamatan, yaitu Kecamatan Singkawang Barat dan Kecamatan Singkawang Tengah cakupan layanan 5% - 100% hingga 20 tahun yang akan datang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Proyeksi kebutuhan air dari cakupan layanan 5% - 100%

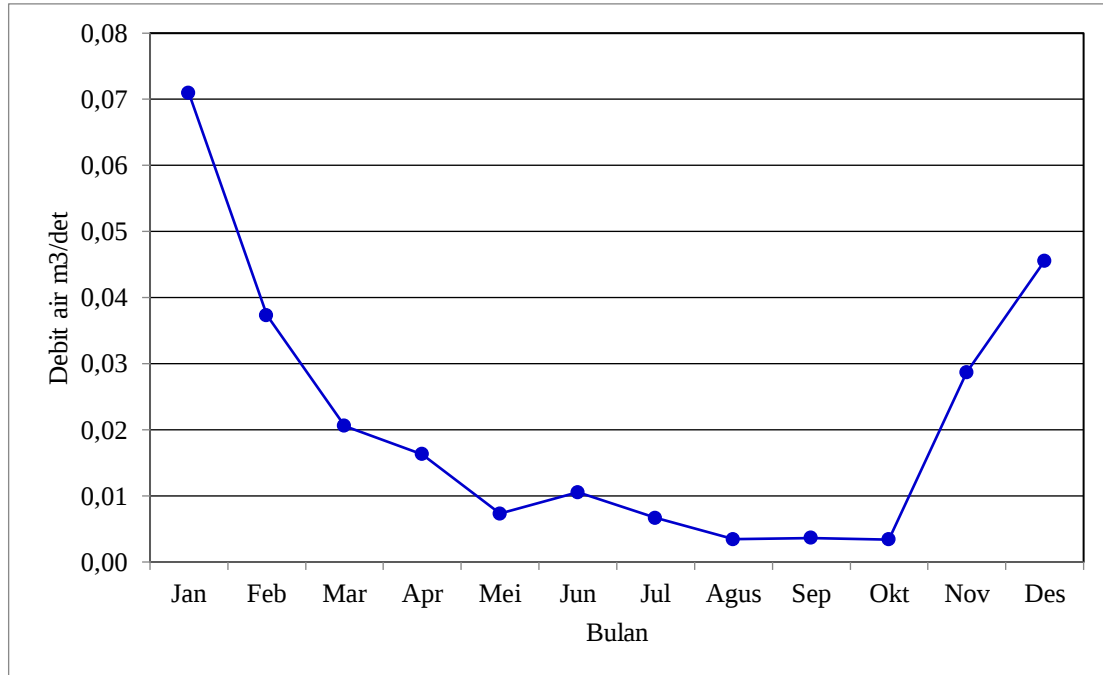
Cakupan Layanan	Tahun					Satuan
	2018	2023	2028	2033	2038	
5%	44.793	46.508	48.686	50.927	55.535	m ³ /bulan
10%	89.587	93.016	97.372	101.853	111.070	m ³ /bulan
20%	179.173	186.033	194.745	203.706	288.782	m ³ /bulan
30%	268.760	279.049	292.117	305.560	433.173	m ³ /bulan
40%	358.347	372.065	389.490	407.413	577.564	m ³ /bulan
50%	447.933	465.082	486.862	509.266	721.955	m ³ /bulan
60%	537.520	558.098	584.234	611.119	866.345	m ³ /bulan
70%	627.107	651.114	681.607	712.973	1.010.736	m ³ /bulan
80%	716.693	744.131	778.979	814.826	1.155.127	m ³ /bulan
90%	806.280	837.147	876.352	916.679	1.299.518	m ³ /bulan
100%	895.867	930.163	973.724	1.018.532	1.443.909	m ³ /bulan

Berdasarkan hasil proyeksi pada Tabel 3 dari tahun 2018 hingga 2038 peningkatan populasi penduduk berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan air. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan peningkatan terhadap kebutuhan air domestik dan non domestik.

2. Ketersediaan Air

Rekapitulasi ketersediaan air di DTA Sibuhe disajikan pada Tabel 4.

Debit andalan 99% di DAS Sibuhe disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Debit andalan 99% di DAS Sibuhe.

3. Kapasitas Penambahan Air Embung Pajintan ke IPA Roban

Berdasarkan data Tabel 3 jumlah air Embung Pajintan hanya mampu menambah kapasitas IPA Roban sebanyak 5% dari kebutuhan air penduduk di Singkawang Barat dan Singkawang Tengah. Perbandingan kapasitas air Embung Pajintan dan kebutuhan air di Singkawang Barat dan Singkawang Tengah hingga 2038 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan kebutuhan air dan ketersediaan air

Deskripsi	Tahun					Satuan
	2018	2023	2028	2033	2038	
Kebutuhan air 5%	44.793	46.508	48.686	50.927	55.535	m³/bulan
Ketersediaan air	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	m³/bulan

4. Pengisian Air di Embung Pajintan

Pendistribusian air untuk melayani kebutuhan masyarakat hanya menggunakan 80% ketersediaan air di Embung Pajintan, sisanya 20% dipergunakan untuk menjaga ketersediaan air di Embung Pajintan. Kapasitas ketersediaan air di DTA Sibuhe selalu berbeda setiap bulannya, maka waktu pengisian air di Embung Pajintan juga berbeda setiap bulannya. Pengisian air di Embung Pajintan setiap bulan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Waktu pengisian air di Embung Pajintan

Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus	Sep	Okt	Nov	Des	Satuan
Debit andalan 99%	0,0741	0,0390	0,0215	0,0170	0,0076	0,0110	0,0070	0,0036	0,0038	0,0035	0,0300	0,0476	m ³ /det
Kapasitas pengambilan air yang diperbolehkan	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	64.800	m ³
Waktu pengisian	874.161	1.661.207	3.013.776	3.805.448	8.487.359	5.875.874	9.280.400	17.947.001	16.936.498	18.302.762	2.161.996	1.360.824	detik
	10	19	35	44	98	68	107	208	196	212	25	16	hari

Berdasarkan waktu pengisian air di atas maka pengisian air di Embung Pajintan setiap bulannya hanya mampu mengisi penuh sebanyak 4 kali dan memiliki 8 bulan yang mengalami kekurangan waktu pengisian, yaitu pada Bulan Maret hingga Bulan Oktober. Cara untuk mengantisipasi ketersediaan air di Embung Pajintan pada Bulan April hingga Bulan September diperlukan tambahan kolam tampungan untuk cadangan air. Pengisian air untuk kolam tampungan cadangan bisa dilakukan pada bulan yang memiliki kelebihan waktu pengisian yaitu dari bulan November hingga Februari. Kolam tampungan cadangan ini bisa dibangun di area Embung Pajintan, mengingat area yang tersedia di Embung Pajintan sangat luas. Rencana lokasi pembuatan kolam tampungan cadangan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rencana lokasi penambahan kolam tampungan

5. Pemanfaatan Kawasan Embung Pajintan

Luas Embung Pajintan yang terbangun saat ini seluas ± 2 Ha dan memiliki volume tampungan 81.000 m³, dimana sumber air berasal dari DTA Sibuhe. Kapasitas tampungan Embung Pajintan saat ini hanya mampu mencukupi kebutuhan air di Kecamatan Singkawang Barat dan Singkawang Tengah sebanyak 5% dari total kebutuhan air. Luas

kawasan di Embung Pajantan yang masih belum terbangun seluas 52 ha dari 54 ha yang dimiliki oleh Pemerintah Kota Singkawang, hal ini sangat berpotensi untuk dibangun embung-embung sebagai penambahan ketersediaan air. Sumber air yang berpotensi dan bisa dikaji lebih mendalam dalam menambah pembangunan embung-embung baru di sekitar Embung Pajantan yaitu, sumber air di DTA Poteng, sumber air di DTA Pasi, sumber air di DTA Eria dan air tanah di kawasan pegunungan daerah Singkawang Timur. Lokasi potensi sumber air yang bisa digunakan untuk mensuplai air ke kawasan Embung Pajantan disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Lokasi potensi sumber air di kawasan Embung Pajantan

Pembangunan embung-embung baru ini diharapkan menjadi penambah kapasitas air untuk mensuplai kebutuhan air di Kecamatan Singkawang Barat dan Singkawang Tengah hingga 100% kebutuhan air sampai 20 tahun ke depan.

PENUTUP

Kapasitas air yang ada di Embung Pajantan hanya mampu mencukupi kebutuhan air di Kecamatan Singkawang Barat dan Singkawang Tengah sebanyak 5% dari total kebutuhan air hingga tahun 2038. Area di kawasan Embung Pajantan yang masih belum terbangun embung, luasnya tersedia sebesar 52 Ha. Hal ini sangat berpotensi untuk menambah kapasitas ketersediaan air dengan membangun kolam tampungan agar dapat dimanfaatkan sebagai sarana peningkatan kebutuhan air di Kota Singkawang. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut untuk menggali potensi-potensi sumber air yang ada di sekitar DTA Sibuhe untuk meningkatkan ketersediaan air dan diperlukan upaya untuk menjaga keberadaan dan kelestarian DTA Sibuhe.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Wali Kota Singkawang yang telah memberikan ijin belajar dan Kepala Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Singkawang yang telah memberikan motivasi, Balai Wilayah Sungai Kalimantan (BWSK) I, dan Dosen Pembimbing Tesis atas ilmu serta bimbingan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

Mulya Happy. 2013. Analisis Ketersediaan Air Pulau-pulau Kecil di Daerah Cat dan Non-Cat dengan Cara Perhitungan Metode Mock yang Dimodifikasi. TEKNO SIPIL. Volume 11. Nomor 58.

Novita Salvi, Manyuk Fauzi, Imam Suprayogi. 2020. Analisis Kebutuhan Air Kabupaten Kampar. Jurnal Selodang Mayang. Volume 6. Nomor 3.

Salilama Awaludin, 2018. Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) di Wilayah Kota Gorontalo. RADIAL - juRnal perADaban saIns, rekayAsa dan teknoLogi. Sekolah Tinggi Teknik (STITEK) Bina Taruna Gorontalo. Volume 6. Nomor 2.

Setyono Ernawan, Mucharom Safik. 2016. Studi Optimasi Pola Tanam Daerah Irigasi Gong Gang Kecamatan Parang Kabupaten Magetan. Media Teknik Sipil. Volume 14. Nomor 1.

Sutandi Maria Christine. 2012. Penelitian Air Bersih Di PT. Summit Plast Cikarang. Jurnal Teknik Sipil. Volume 8. Nomor 2. Universitas Kristen Maranatha.