



## ANALISIS SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH KAMPUNG KASAI KECAMATAN PULAU DERAWAN KABUPATEN BERAU

Anang Wahananto<sup>1</sup>, Budi Witjaksana<sup>2</sup>, Andi Patriadi<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru no. 45 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: [anang.wahananto98@gmail.com](mailto:anang.wahananto98@gmail.com)<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*Kasai Village is a fishing village that continues to develop into a developing village. Demands for clean water infrastructure and facilities continue to increase. The need for clean water reaches its peak when the dry season arrives. It is necessary to carry out an in-depth analysis of effective clean water resource management strategies to overcome supply shortages during the dry season. The research method uses population projection analysis and discharge measurements at intake wells. A pumping test is carried out at the well location after previously resting for  $\pm 24$  hours. From the pumping test for 24 hours non-stop, a constant flow rate of 2 liters/second was obtained. The pumping test was carried out from March 5 2024 to March 11 2024 using the constant rate test method using a pump available at the test location. The pumping test is carried out continuously for a certain time and the groundwater level experiences a relatively stable condition at a certain depth, then the pump is turned off. Meanwhile, from the pumping test for 24 hours non-stop, a constant flow of 2.32 L/second was obtained. It was concluded that the pumping test was greater than the calculation of groundwater potential.*

**Keywords:** clean water and clean water supply systems.

### ABSTRAK

Kampung Kasai merupakan kampung nelayan yang terus berkembang dari kampung tertinggal menuju kampung berkembang. Seiring dengan pertumbuhan itu tuntutan kebutuhan prasarana dan sarana air bersih terus meningkat. Kebutuhan air bersih mencapai puncaknya pada saat musim kemarau tiba yang menyebabkan tekanan besar pada pasokan air bersih yang berakibat ketidakcukupan untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat. Perlu dilakukan analisis mendalam mengenai strategi pengelolaan sumber air bersih yang efektif untuk mengatasi kekurangan pasokan pada musim kemara. Metode penelitian menggunakan Analisis proyeksi jumlah penduduk dan Pengukuran Debit pada Sumur Pengambilan. Dilakukan uji pumping test di lokasi sumur setelah sebelumnya dilakukan pengistirahatan selama  $\pm 24$  jam kepada sumur bor yang akan di uji pemompaan. Dari uji pumping test selama 24 jam nonstop didapatkan debit konstan sebesar 2 liter/dt. Uji Pemompaan dilaksanakan pada tanggal 5 Maret 2024 sampai 11 Maret 2024 dengan metode constant rate test menggunakan pompa yang tersedia di lokasi pengujian. Uji pemompaan dilakukan secara terus menerus selama waktu tertentu dan kedudukan muka air tanah mengalami kondisi relatif stabil pada kedalaman tertentu, kemudian pompa dimatikan. Adapun dari uji pumping test selama 24 jam nonstop didapatkan debit konstan sebesar 2,32 Lt/detik. Sehingga disimpulkan bahwa uji pemompaan lebih besar dari perhitungan potensi air tanah.

**Kata kunci:** air bersih dan sistem penyediaan air bersih.

Naskah diterima 31 Mei 2024; Revisi 16 Jul 2024; Diterima 27 Agst 2024. Tanggal Publikasi 01 Sep 2024  
Jurnal Teknik berada pada lisensi *Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License*



### 1. PENDAHULUAN

Air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih tersebut penduduk suatu daerah dapat mengandalkan air dari sumber air langsung

seperti air permukaan dan hujan karena kedua sumber air tersebut mudah dijangkau meskipun sebagian besar tercemar baik langsung maupun tidak langsung dari aktivitas manusia itu sendiri.

Masalah diatas menjadikan perlunya dilakukan analisis mendalam mengenai strategi pengelolaan sumber air bersih yang efektif untuk

mengatasi kekurangan pasokan pada musim kemarau di wilayah perkampungan tersebut. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi penting dalam mencari solusi untuk menjaga ketersediaan air bersih yang memadai bagi masyarakat perdesaan, serta mendukung pembangunan yang berkelanjutan di masa yang akan datang.

Dengan memperhatikan urgensi dan kompleksitas permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki berbagai strategi pengelolaan sumber air bersih yang dapat diterapkan untuk mengatasi kekurangan pasokan pada musim kemarau di wilayah perkampungan. Melalui pendekatan yang holistik dan interdisipliner, diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan ketersediaan dan aksesibilitas air bersih bagi masyarakat perkampungan, serta dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan hidup.

Penyediaan infrastruktur air bersih merupakan salah satu tanggung jawab pemerintah yang sangat penting dalam rangka menjamin ketersediaan air bersih bagi penduduk suatu perdesaan. Dalam kaitan tersebut, maka pemerintah Kabupaten melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) mengupayakan adanya instalasi pengolahan air, yang dapat menjamin ketersediaan air bersih bagi masyarakat.

## 2. METODE

Penelitian dilakukan di DAS yang terletak di dekat Kampung Kasai. Sebagai langkah awal diadakan survei lokasi untuk mengetahui keadaan alam, air dan masyarakatnya. Kunjungan dan wawancara dengan pihak kampung dilakukan untuk bisa mengetahui keadaan DAS ini. Untuk data-data lainnya akan di ambil pada instansi-instansi terkait yang berlokasi di Kampung Kasai, Kecamatan Pulau Derawan dan kabupaten Berau.

Metode Penelitian dilakukan dengan Survei Lapangan: Melakukan survei lapangan untuk mengumpulkan data tentang kondisi pasokan air bersih, ketersediaan sumber daya air, dan pola konsumsi air di wilayah perdesaan selama musim kemarau.

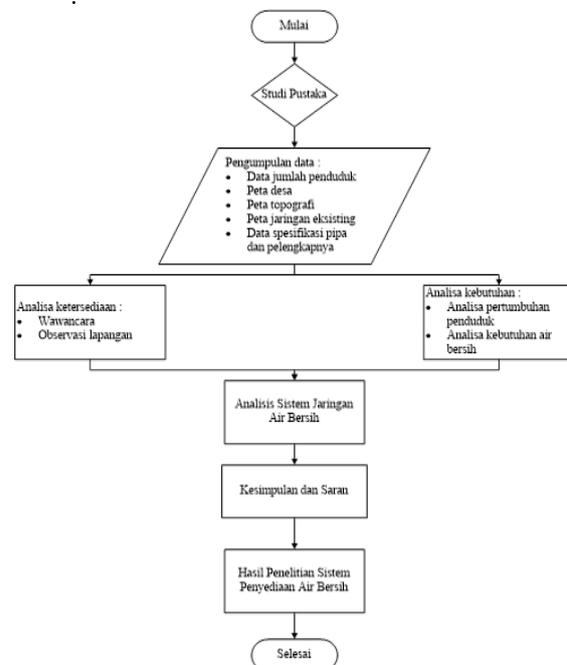
Wawancara: Melakukan wawancara dengan pemangku kepentingan terkait seperti masyarakat setempat, petani, pemilik sumur, dan pemerintah daerah untuk memahami persepsi dan pengalaman mereka terkait masalah kekurangan pasokan air bersih dan strategi pengelolaan air yang telah diterapkan.

Analisis Data: Menganalisis data yang diperoleh dari survei lapangan dan wawancara untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kekurangan pasokan air bersih dan mengevaluasi efektivitas berbagai strategi pengelolaan sumber air bersih.

Studi Kasus: Melakukan studi kasus pada beberapa wilayah perdesaan yang berhasil mengatasi kekurangan pasokan air pada musim kemarau dengan strategi pengelolaan air yang efektif, untuk

memperoleh wawasan tentang praktik terbaik yang dapat diterapkan di wilayah lainnya.

Metode analisis yang digunakan adalah analisis proyeksi jumlah penduduk, analisis pengukuran debit pada sumur pengambilan, analisis kebutuhan air dan analisa kehilangan air.



Gambar 1. Diagram alur

## 3. PEMBAHASAN

### a. Analisis Kondisi Pasokan Air Bersih Selama Musim Kemarau

Dalam penelitian ini dilakukan uji pumping test di lokasi sumur tersebut setelah sebelumnya dilakukan pengistirahatan selama  $\pm 24$  jam kepada sumur bor yang akan di uji pemompaan. Adapun dari uji pumping test selama 24 jam nonstop didapatkan debit konstan sebesar 2 liter/dt. Uji Pemompaan dilaksanakan pada tanggal 5 Maret 2024 sampai 11 Maret 2024 dengan metode constant rate test menggunakan pompa yang tersedia di lokasi pengujian.

Uji pemompaan dilakukan secara terus menerus selama waktu tertentu dan ketika uji pemompaan dirasa cukup, dimana kedudukan muka air tanah mengalami kondisi relatif stabil pada kedalaman tertentu, kemudian pompa dimatikan. Dari hasil pengolahan data yang didapat dari grafik hubungan antara waktu terhadap penurunan dan kenaikan muka air tanah yang diperoleh dari pumping test dan recovery test, didapatkan bahwa:

Dari data yang ada, diketahui :

$\Delta S$  (m) Surutan = 35.6 m

$Q = 2.32$  liter / detik = 0,00232 m<sup>3</sup>/detik

b (tebal akifer) = total screen = 21 m

Dari uji pemompaan yang dilaksanakan diperoleh hubungan antara waktu dengan penurunan muka air seperti pada grafik pada Gambar 2.

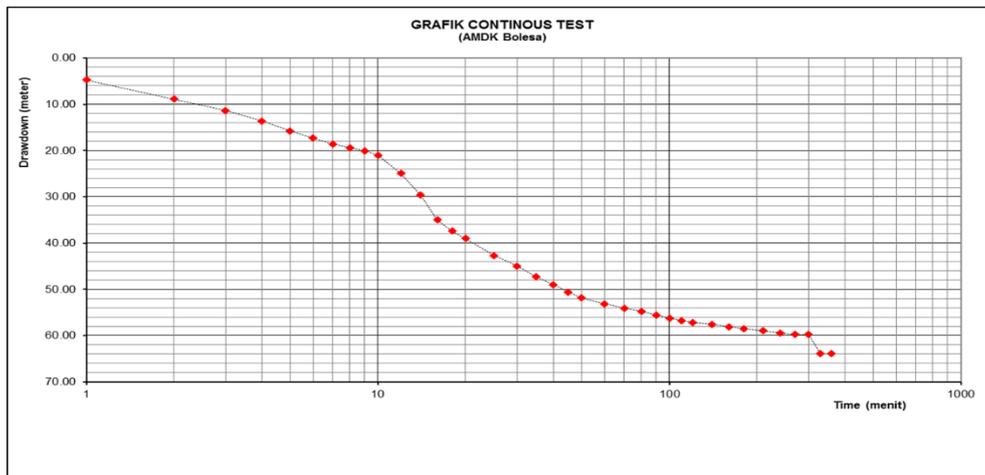
**b. Faktor-faktor Penyebab Kekurangan Pasokan Air Bersih**

Perhitungan kebutuhan air di Kampung Kasai diproyeksikan hingga 20 Tahun ke depan. Adapun hasilnya seperti pada tabel 1.

Dari hasil *pumping test* didapatkan data debit konstan 2,32 Lt/detik. Kemudian jika dibandingkan dengan kebutuhan air bersih Tahun 2023 dan proyeksi 20 tahun kedepan yang terus meningkat maka pada tahun ke 4 sudah terdapat defisit air bersih, seperti pada Tabel 2.

Beberapa hal yang harus diperhatikan untuk menjaga ketersediaan air bersih adalah:

- a. Kebocoran air di pipa ditekan seminimal mungkin dengan cara melakukan pemeliharaan berkala / rutin
- b. Pemakaian air sesuai kebutuhan
- c. Volume tampungan reservoir didesain dengan proyeksi kebutuhan hingga 20 tahun ke depan



**Gambar 2.** Uji pemompaan (*drawdown test*)



**Gambar 3.** Grafik perbandingan SV dan CV

**Tabel 1.** Kebutuhan Air dan Proyeksi 20 Tahun Kedepan

No.	Tahun	Kebutuhan Air	Rata-rata(Qr)	Kebutuhan Air Hari	Phmaks = 1,12-1,15 -	Kebutuhan	Fqpeak- =
		M3//hari	L/det	M3//hari	L/det	M3//hari	L/det
1	2023	34	0,40	39	0,46	51	0,59
2	2024	145	1,68	167	1,93	218	2,52
3	2025	159	1,84	182	2,11	238	2,76
4	2026	201	2,33	231	2,67	301	3,49
5	2027	210	2,44	242	2,80	316	3,65
6	2028	277	3,21	319	3,69	416	4,81
7	2029	310	3,58	356	4,12	464	5,37
8	2030	343	3,97	394	4,56	514	5,95
9	2031	404	4,68	465	5,38	606	7,02
10	2032	442	5,12	508	5,88	663	7,68
11	2033	481	5,57	553	6,40	722	8,35
12	2034	521	6,03	599	6,94	782	9,05
13	2035	562	6,51	647	7,49	844	9,76
14	2036	685	7,93	788	9,12	1.028	11,90
15	2037	735	8,50	845	9,78	1.102	12,76
16	2038	785	9,09	903	10,46	1.178	13,64
17	2039	798	9,23	917	10,62	1.197	13,85

No.	Tahun	Kebutuhan Air	Rata-rata(Qr)	Kebutuhan Air Hari	Phmaks = 1,12-1,15 -	Kebutuhan	Fqpeak = 1,2 1,5
		M3/hari	L/det	M3/hari	L/det	M3/hari	L/det
18	2040	810	9,38	932	10,78	1.215	14,07
19	2041	823	9,52	946	10,95	1.234	14,29
20	2042	836	9,67	961	11,12	1.254	14,51
21	2043	849	9,82	976	11,30	1.273	14,73

**Tabel 2.** Selisih Kebutuhan Air dengan Pasokan Suplay Air

No.	Tahun	Kebutuhan Air	Rata-rata(Qr)	Kebutuhan Air Hari	Phmaks s=1,12-1,15 =	Kebutuhan	Fqpeak =1,2-1,5	Suplay	Surplus/ Defisit	Keterangan
		M3/hari	L/det	M3/hari	L/det	M3/hari	L/det	L/det		
1	2023	34	0,40	39	0,46	51	0,59	2,32	1,92	Surplus
2	2024	145	1,68	167	1,93	218	2,52	2,25	0,57	Surplus
3	2025	159	1,84	182	2,11	238	2,76	2,18	0,35	Surplus
4	2026	201	2,33	231	2,67	301	3,49	2,12	(0,21)	Defisit
5	2027	210	2,44	242	2,80	316	3,65	2,05	(0,38)	Defisit
6	2028	277	3,21	319	3,69	416	4,81	1,99	(1,21)	Defisit
7	2029	310	3,58	356	4,12	464	5,37	1,93	(1,65)	Defisit
8	2030	343	3,97	394	4,56	514	5,95	1,87	(2,09)	Defisit
9	2031	404	4,68	465	5,38	606	7,02	1,82	(2,86)	Defisit
10	2032	442	5,12	508	5,88	663	7,68	1,76	(3,35)	Defisit
11	2033	481	5,57	553	6,40	722	8,35	1,71	(3,86)	Defisit
12	2034	521	6,03	599	6,94	782	9,05	1,66	(4,37)	Defisit
13	2035	562	6,51	647	7,49	844	9,76	1,61	(4,90)	Defisit
14	2036	685	7,93	788	9,12	1.028	11,90	1,56	(6,37)	Defisit
15	2037	735	8,50	845	9,78	1.102	12,76	1,51	(6,99)	Defisit
16	2038	785	9,09	903	10,46	1.178	13,64	1,47	(7,62)	Defisit
17	2039	798	9,23	917	10,62	1.197	13,85	1,43	(7,81)	Defisit
18	2040	810	9,38	932	10,78	1.215	14,07	1,38	(7,99)	Defisit
19	2041	823	9,52	946	10,95	1.234	14,29	1,34	(8,18)	Defisit
20	2042	836	9,67	961	11,12	1.254	14,51	1,30	(8,37)	Defisit
21	2043	849	9,82	976	11,30	1.273	14,73	1,26	(8,56)	Defisit

**c. Evaluasi Strategi Pengelolaan Sumber Air Bersih**

Strategi pengelolaan air bersih yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

- Melakukan konservasi air tanah dengan menjaga imbuhan alami (hutan / daerah resapan) serta menambah imbuhan buatan (embung tadah hujan);
- Kampung Kasai masuk dalam cekungan air tanah sehingga mempunyai potensi sumber air tanah yang cukup besar untuk dimanfaatkan di lokasi
- Dari peta pada Gambar 4 disimpulkan dapat dibangun beberapa sumur baru untuk melayani air bersih di Kampung Kasai untuk melayani air bersih di lokasi tersebut di masa mendatang.



**Gambar 4.** Peta Cekungan Air Tanah Kalimantan Timur

#### 4. KESIMPULAN

Debit sumber air eksisting yang ada cukup konstan yaitu 2,32 Lt/detik namun belum dimanfaatkan secara optimal. Dalam penelitian ini melakukan kajian untuk mengoptimalkan debit sumur yang ada dengan sistem penyediaan air bersih agar dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas layanan air bersih sepanjang tahun.

Debit rencana adalah 2,52 Lt/detik dimana diambil dari kebutuhan total air bersih untuk perencanaan Tahun 2024 yang meliputi kebutuhan untuk penduduk, kebutuhan untuk sarana penunjang (kantor, sekolah, klinik, tempat ibadah dan nelayan).

Jenis pipa yang dipilih adalah pipa PVC dimana ketersediaan material serta kemudahan operasi dan pemeliharaan

Berdasarkan hasil analisis, peneliti memberi saran dikarenakan sistem air bersih menggunakan pompa dari sumur menuju reservoir sehingga memerlukan biaya operasional yang cukup besar, maka sebaiknya sistem air bersih di Kampung Kasai dikelola oleh PDAM, Pembangunan sistem air bersih dapat dilakukan oleh Pengkab Berau ataupun PDAM. Kemudian pada saat operasional, masyarakat Kampung Kasai dikenakan biaya pemasangan dan bulanan sesuai dengan jumlah air yang dipakai, dan dikarenakan menggunakan pipa PVC, maka penempatan (galian pipa PVC) terutama di sepanjang jalan harus mengacu kaidah teknis yang dikeluarkan oleh Dirjen Cipta Karya Kementerian PUPR.

#### PUSTAKA

- Departemen Pekerjaan Umum, 2006. Petunjuk Praktis Perencanaan Pembangunan Sistem Penyediaan Air Bersih Pedesaan, Modul: 1, Direktorat Jendral Cipta Karya, Jakarta.
- Fauzi A. 2004. Ekonomi Sumber Daya Air dan Lingkungan, Teori dan Aplikasi. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Kamiana, I Made. 2010. Teknik Perhitungan Debit Banjir Rencana Bangunan Air.
- Lutfiyah, Hilda. (2013). Perencanaan Switching Control Pada Paralel Pump Submersible di Sumur Intake Instalasi Pengolahan Air (IPA) PDAM Gresik. Jurnal Teknik Sipil. 15:39- 51
- Mokoginta. F., F. Halim, L. Kawet, M.I. Jasin, 2014. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Desa Lobong, Desa Muntoi, dan Desa Inuai Kecamatan Passi Barat Kabupaten Bolaang Mongondow, Jurnal Sipil Statik, Vol. 2, No.4, Fakultas Teknik Unsrat, Manado
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, Presiden Republik Indonesia, Jakarta.
- Supit C, J., D. Mamoto, 2016. Prediksi Perubahan Karakteristik Hidrologi Akibat Perubahan Penggunaan Lahan Sebagai Usaha Mitigasi Banjir di Manado, Tekno, Vol. 14, No. 66, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Supit C. J., 2015. Water Environment Improvement by Investigating River Water Quality, Tekno, Vol. 13, No. 64, Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Supit C. J., 2013. The Impact of Water Project on River Hidrology, Tekno, Vol. 11, No. 59. Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Supriyono, L., & Fatmawati, L. (2016). Kajian Ekonomi Pembangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja ( Iplt ) Kota Madiun. 1(23).
- Suripin. (2002). Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi Offset, Yogyakarta.
- Syahrir, A. (2015). Intake Air Baku Sungai Rokan. Jurnal online mahasiswa
- Taju. R. A., A. Binilang, I. R. Mangangka, 2017. Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Powalutan Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan, Jurnal Sipil Statik, Vol. 5, No. 7, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Tangkudung. R.E., C. J. Supit, T. Jansen, 2019. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Lansa Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara, Jurnal Sipil Statik, Vol. 7, No. 3, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Tanudjaja, L. 2011. Rekayasa Lingkungan Bagian – I, Materi Kuliah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Unsrat, Manado.
- Triatmadja, Radianta., 2008. Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan, DRAFT, Yogyakarta.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN