

Perencanaan Pemenuhan Kebutuhan Air Baku di Kecamatan Tukak Sadai, Kabupaten Bangka Selatan

MUCHAMAD ABI QOLIL¹, FACHRUL MADRAPRIYA², SITI RANIA USEMAHU²

1. Institut Teknologi Nasional
2. Institut Teknologi Nasional
3. Institut Teknologi Nasional

Email: abi.smk5@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan air baku di Kecamatan Tukak Sadai semakin meningkat. Permasalahan pada saat ini, adalah minimnya ketersediaan air baku akibat dari pertambahan penduduk sebagai dampak dari adanya Kawasan Industri Sadai. Untuk meningkatkan kapasitas layanan maka perlu dilakukan kajian potensi air baku dan analisa kapasitas tampungan, serta perencanaan sistem penyediaan air bersih, salah satunya dengan penerapan potensi dari Kolong Telek sebagai sumber air baku. Sumber air ini akan melayani desa Sadai, Tiram, dan Pasir Putih yang berdasarkan hasil analisis pada tahun 2044 memiliki penduduk 13452 jiwa dengan debit layanan 10,332 l/dtk. Berdasarkan hasil perhitungan, sumber air tersebut memiliki debit andalan sebesar 79 l/dtk yang dimana dapat melayani kebutuhan air baku di daerah pedesaan Kecamatan Tukak Sadai pada tahun 2044. Untuk perencanaan sistem distribusi air baku dilakukan pemodelan dengan software waterCAD v.Connect edition update 2.

Kata kunci: WaterCAD, Kebutuhan air baku, Kecamatan Tukak Sadai

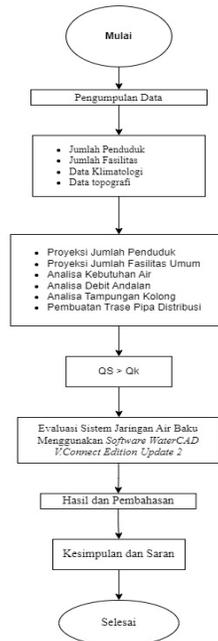
1. PENDAHULUAN

Permasalahan ketersediaan air saat ini lazim terjadi di berbagai kawasan. Hal ini dapat diatasi dengan beberapa alternatif diantaranya adalah dengan membangun prasarana untuk pemenuhan air baku masyarakat. Pemanfaatan sumber daya air untuk berbagai keperluan yang terus meningkat dari tahun ke tahun sebagai dampak pertumbuhan penduduk dan perkembangan aktivitas penduduk. Permasalahan pada saat ini adalah minimnya ketersediaan air baku akibat dari pertambahan penduduk sebagai dampak dari adanya Kawasan Industri Sadai. Kondisi pada saat ini, kawasan tukak sadai hanya menerima layanan air baku dari kolong telek yang dimanfaatkan sebagai air baku SPAM dan air baku pedesaan. Untuk meningkatkan kapasitas layanan maka perlu dilakukan kajian potensi sumber air baku, seperti penerapan potensi dari kolong telek itu sendiri sehingga perlu dilakukan analisa tampungan dan perencanaan sistem penyediaan air bersih berupa jaringan perpipaan di Kecamatan Tukak Sadai dengan memanfaatkan potensi sumber air yang ada.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari penelitian diperlukan sebuah kerangka kerja yang disusun secara sistematis pada bagian alir (*flowchart*) seperti yang ditunjukkan pada **gambar1**.



Gambar 1. Bagan Alir

2.2 Rencana Analisis

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tukak Sadai untuk desa Sadai, Tiram, dan Pasir Putih. Data yang diperlukan dalam Tugas Akhir ini berupa data sekunder yang didapat dari berbagai instansi. Data – data tersebut diantaranya:

- Data penduduk periode 2014 – 2019.
- Data klimatologi pada Stasiun Meteorologi Depati Amir periode 2010 – 2019.

Untuk perhitungan jumlah penduduk menggunakan metode geometrik, aritmatik dan least square yang dimana dari tiga metode itu dipilih salah satu dengan metode standar deviasi, sedangkan untuk analisis debit digunakan analisis menggunakan metode F.J Mock dan dalam perencanaan sistem distribusi air dilakukan pemodelan menggunakan software *waterCAD v. Connect edition update 2*.

3. HASIL ANALISIS

3.1 Kebutuhan Air Bersih

Berdasarkan perhitungan air maka dapat dihitung total kebutuhan air yang harus disediakan untuk pemenuhan air bersih di pedesaan Kecamatan Tukak Sadai pada tahun 2044 adalah sebesar 10,332 l/detik. Untuk total kebutuhan air dapat dilihat pada **tabel 1**.

Tabel 1. Total kebutuhan air yang diproduksi

NO	Desa	Kebutuhan air			Kehilangan air		Total air yang diproduksi
		Domestik (l/det)	Non domestik (l/det)	Jumlah (l/det)	Persentase (%)	Jumlah (l/det)	Jumlah (l/det)
1	Sadai	2,04	0,26	2,299	20	0,460	2,758
2	Pasir Putih	3,47	0,61	4,079	20	0,816	4,894
3	Tiram	1,96	0,27	2,233	20	0,447	2,680
Jumlah		7,47	1,14	8,610		1,722	10,332

3.2 Ketersediaan Air

Ketersediaan air untuk daerah layanan memakai sumber air dari Kolong Telek. Dikarenakan tidak memiliki data debit sumber air, maka dilakukan perhitungan debit aliran permukaan dengan menggunakan metode F.J Mock. debit andalan yang akan digunakan yaitu menggunakan persamaan weibull dan dipilih angka yang memiliki nilai probabilitas 90%.

3.2.1 Debit Andalan

Dikarenakan debit air yang digunakan diperuntukan air bersih, maka debit yang akan digunakan menggunakan persamaan weibull dan dipilih yang memiliki nilai probabilitas 90%. Pada **tabel 2** merupakan hasil dari debit andalan menggunakan metode persamaan weibull.

Tabel 2. Tabel debit andalan Sungai Pasir Gombang

No	Prob	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
1	10,00%	0,3702	0,4598	0,4261	0,3426	0,3425	0,2981	0,2454	0,3792	0,2019	0,2123	0,4613	0,5379
2	20,00%	0,2534	0,3857	0,2186	0,3206	0,2476	0,2866	0,2295	0,1128	0,1421	0,1739	0,3168	0,4501
3	30,00%	0,2001	0,3251	0,2180	0,2496	0,2371	0,2320	0,1525	0,1084	0,1271	0,1500	0,2487	0,3735
4	40,00%	0,1879	0,2218	0,1961	0,2287	0,2320	0,1430	0,1296	0,0948	0,1021	0,1240	0,2135	0,3510
5	50,00%	0,1781	0,2094	0,1953	0,2180	0,2298	0,1245	0,1117	0,0845	0,0802	0,1058	0,2105	0,3159
6	60,00%	0,1708	0,2087	0,1707	0,1855	0,1838	0,1207	0,1060	0,0519	0,0516	0,0841	0,1892	0,2993
7	70,00%	0,1656	0,2061	0,1426	0,1499	0,1775	0,1167	0,0795	0,0477	0,0320	0,0754	0,1515	0,2801
8	80,00%	0,1512	0,1112	0,1386	0,1199	0,1593	0,0995	0,0763	0,0283	0,0219	0,0337	0,0714	0,2383
9	90,00%	0,1369	0,1094	0,1145	0,1082	0,1266	0,0981	0,0466	0,0203	0,0151	0,0295	0,0153	0,1469
10	100,00%	0,0670	0,0513	0,0628	0,1051	0,0999	0,0846	0,0358	0,0175	0,0080	0,0110	0,0001	0,1386
Q rata-rata (m3/det)		0,188	0,229	0,188	0,203	0,204	0,160	0,121	0,095	0,078	0,100	0,188	0,313
Q 90% (m3/det)		0,124	0,109	0,112	0,108	0,127	0,098	0,047	0,020	0,015	0,029	0,015	0,147
Q rata-rata (l/det)		188,1258	228,8493	188,3387	202,8096	203,6063	160,3693	121,2919	94,51397	78,19648	99,95956	187,8303	313,1537
Q 90% (l/det)		124,36	109,38	112,49	108,24	126,64	98,12	46,60	20,26	15,05	29,45	15,32	146,92
Rerata Q90		0,079											

Dari hasil perhitungan pada **tabel 2** didapat nilai Q_{90} terkecil ada pada bulan September dengan nilai debit sebesar 0,015 m³/det dan nilai Q_{90} terbesar ada pada bulan Desember dengan nilai debit sebesar 0,147 m³/det sedangkan untuk Q_{90} rata – rata sebesar 0,079 m³/det.

3.2.2 Rasio Ketersediaan Air dan Kebutuhan Air

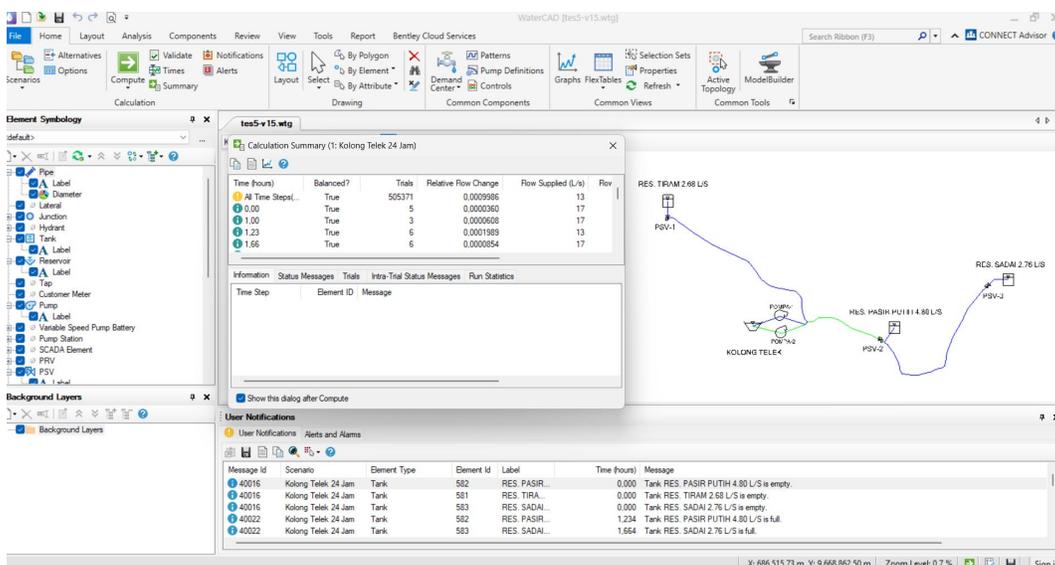
Setelah menghitung ketersediaan air dengan debit andalan 90% dan kebutuhan air untuk 25 tahun ke depan (2019 – 2044), didapatkan rekapitulasi antar ketersediaan air, kebutuhan air, dan selisih.

Dari analisis sebelumnya didapatkan nilai kebutuhan air sebesar 10,332 l/detik dan 79 l/detik untuk ketersediaan air, dimana ketersediaan air menunjukkan nilai surplus yang berarti sumber air dapat memenuhi atau cukup untuk melayani kebutuhan air pada desa layanan.

3.3 Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Menggunakan Software waterCAD v.Connect edition update 2.

Dari hasil analisis diketahui bahwa debit yang dibutuhkan pada daerah layanan adalah sebesar 10,332 l/detik. Untuk memenuhi debit tersebut, maka direncanakan air baku yang digunakan berasal dari Sungai Pasir Gombang dengan debit Q_{90} (rata-rata_ 79 l/detik.

Pada jaringan ini dilakukan simulasi selama 48 jam, menggunakan pipa HDPE PN10 dengan panjang saluran pipa yaitu 11006 m dengan diameter 110mm dan 125mm dengan nilai koefisien kekasaran sebesar 150. Pada **gambar 3** merupakan hasil *running* dari software waterCAD v.Connect edition update 2.



Gambar 3. Hasil running waterCAD v.Connect edition update 2

Dilihat pada **gambar 3** menunjukkan bahwa proses *running success*, dan hasil *output* dari software telah sesuai dimana pada *calculation summary* tidak terdapat tanda merah.

Berdasarkan pada tabel, untuk simulasi aliran pada jam ke 00:00 dan jam 07:00, diketahui bahwa:

1. Kecepatan aliran dalam pipa sudah memenuhi kriteria perencanaan dengan nilai berada diantara 0,52 m/s sampai 1,26 m/s. adanya perbedaan kecepatan tiap pipa disebabkan oleh kapasitas debit yang dialirkan dan juga perbedaan diameter pipa.
2. Nilai headloss masih memenuhi kriteria perencanaan dengan nilai berada diantara 2,442 – 12,832 m/km. peningkatan atau penurunan nilai headloss dipengaruhi oleh besarnya kecepatan dan diameter pipa.
3. Didapatkan nilai tekanan tertinggi sebesar 3,27 atm. sedangkan tekanan terendah diperoleh dengan nilai sebesar 0,23 atm.

Jadi untuk kecepatan, nilai *headloss* sudah memenuhi kriteria. Dimana untuk kriteria kecepatan harus berada pada nilai 0,1 – 2,5 m/det, untuk nilai *headloss* harus berada pada nilai 0 – 15 m/km, untuk nilai tekanan terendah tidak memenuhi kriteria dimana harusnya berada pada nilai 0,5 – 8 atm, tetapi nilai tekanan terendah masih dapat ditoleransi karena air masih dapat mengalir hingga reservoir dengan kecepatan yang sesuai dengan kriteria.

3.7 Reservoir

Dalam perencanaan ini terdapat tiga reservoir yang berlokasi di desa Sadai, Tiram dan Pasir Putih. perencanaan kapasitas reservoir menggunakan metode tabulasi yang dimana didasarkan pada kebutuhan jam puncak, kebutuhan rata – rata serta fluktuasi pemakaian air selama 24 jam. Berdasarkan hasil analisis didapat volume dan dimensi pada tiap lokasi sebagai berikut :

1. Volume reservoir Sadai = 49,80 m³ dengan dimensi panjang 5 m, lebar 3,5 m, dan tinggi 3 m.
2. Volume reservoir Tiram = 48,39 m³ dengan dimensi panjang 5,5 m, lebar 3 m, tinggi 3 m.
3. Volume reservoir Pasir Putih = 88,37 m³ dengan dimensi panjang 6 m. lebar 5 m dan tinggi 3 m.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, kebutuhan air pada tahun 2044 untuk desa Sadai sebesar 2,758 liter/det, untuk desa Tiram sebesar 2,680 liter/det, untuk desa Pasir Putih sebesar 4,894 liter/det.

Berdasarkan hasil perbandingan ketersediaan air Kolong Telek dengan kebutuhan air daerah layanan, ketersediaan air mengalami surplus setiap tahunnya. Hasil ini menggambarkan bahwa ketersediaan di Kolong Telek mampu atau cukup melayani kebutuhan air di daerah layanan hingga tahun 2044.

Dalam sistem pendistribusiannya penelitian ini menggunakan metode sistem pemompaan dimana satu pompa untuk memenuhi reservoir yang terletak di desa Tiram dan satu pompa lagi untuk memenuhi reservoir yang terletak pada desa Sadai dan desa Pasir Putih. Pada jaringan distribusi ini menggunakan pipa HDPE tipe PN10 dengan diameter 110mm dan 125mm dengan nilai koefisien kekasaran sebesar 150 yang memiliki jumlah trase pipa sepanjang 11006 m. Dalam perancangan ini didesain 3 unit reservoir, berikut dimensi reservoir pada tiap lokasi:

Reservoir desa Tiram

Dimensi p x l x t = 5,5m x 3m x 3m

Reservoir desa Sadai

Dimensi p x l x t = 5m x 3,5m x 3m

Reservoir desa Pasir Putih

Dimensi p x l x t = 6m x 5m x 3m

Untuk hasil simulasi dengan program *waterCAD v.Connect edition update 2* menunjukkan hasil memenuhi kriteria desain yang berarti sistem dapat berjalan dengan baik, dimana kecepatan tertinggi diperoleh pada saat jam puncak yaitu jam 07:00 sebesar 1,26 m/det dan kecepatan terendah diperoleh pada jam 00:00 sebesar 0,52 m/det. Headloss tertinggi diperoleh sebesar 12,832 m/km dan headloss terendah diperoleh sebesar 2,442 m/km. Tekanan tertinggi diperoleh sebesar 3,27 atm dan tekanan terendah diperoleh sebesar 0,23 atm. sehingga secara umum

seluruh komponen sistem jaringan distribusi yang direncanakan sesuai dengan kriteria perencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bentley Methods. 2007. User's Guide WaterCAD vConnect edition for Windows WATERBUY CT. USA: Bentley. Press
- BPS Kabupaten Bangka Selatan. (2015-2020), *Kecamatan Tukak Sadai Dalam Angka (2015-2020)*, Bangka Selatan : Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bangka Selatan.
- (BSN) Badan Standarisasi Nasional. 2011. *SNI 7509:2011 Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1996. *Penyediaan Air Minum Berbasis Masyarakat*. Bandung. Direktorat Jenderal Cipta Karya Air Bersih.
- Direktorat Irigasi dan Rawa. 2013. *Perencanaan Irigasi: Kriteria Perencanaan Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01*. Jakarta : Kementerian Pekerjaan Umum.
- Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum. 1996. *Kriteria Perencanaan Pengolahan Air*. Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum.
- Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum. 2004. *Modul Proyeksi Kebutuhan Air dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air*. Ditjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum.
- DPU Ditjen Cipta Karya. 1987. *Buku Utama Sistem Jaringan Pipa*. Diktat Kursus Perpipaan Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Bersih. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Direktorat Air Bersih
- Menteri Pekerjaan Umum. 2007. *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Triatmodjo, Bambang. 1996, *Hidraulika I*, Yogyakarta : Beta Offset.
- Triatmodjo, Bambang. 2003, *Hidraulika II*, Yogyakarta : Beta Offset
- Triatmodjo, Bambang. 2008, *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta : Beta Offset