

ANALISIS KETERSEDIAAN AIR PDAM KOTA BENGKALIS

Abdul Rasyid¹⁾, Siswanto²⁾, Trimaijon²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293

Email : abdul.rasyid4444@gmail.com

Water sources used by the Regional Water Company (RWC) is derived from the Wonosari's reservoir of Bengkalis City which covers about 6 acres, but the volume of the reservoir storage is not sufficient to supply water in the city of Bengkalis. Therefore it is necessary to estimate whether the water from the canals of PT. Meskom Agrosarimas can fulfill the water needs for customers PDAM Bengkalis. there are three methods used to analyze the number of people, namely the geometric method, arimatik method, and the method of least squares. Reservoir water volume calculation was analyzed using the FJ Mock method, while the volume of water of canal PT. Meskom was analyzed using Rational Method. Calculation of population growth of Bengkalis District using Arithmetic method for the population of 10 years to come, namely in 2025 amounted to 112 667 inhabitants. Clean water needs Bengkalis District's residents in 2015 amounted to 143 liters / sec and for 2025 is 180 liters / sec. Water volume of the reservoir that can be utilized to meet the needs of raw water amounted to 109 005 m³.

Keywords: *Water Availability, Regional Water Company (RWC)*

A. LATAR BELAKANG

Air merupakan salah satu unsur yang mempunyai fungsi sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Dalam kehidupan sehari-hari manusia sangat membutuhkan air, baik itu digunakan untuk minum, memasak, mandi, mencuci, dan lain-lain sesuai kebutuhannya, dalam hal ini air yang digunakan adalah air bersih atau air yang berkualitas baik yang layak untuk dikonsumsi dan tidak membahayakan organ tubuh manusia, disamping itu jumlah air yang tersedia juga perlu diperhitungkan demi terjaganya kecukupan air untuk berbagai keperluan tersebut.

Pemenuhan kebutuhan air bersih untuk domestik Provinsi Riau sebagian besar masih mengandalkan air tanah dangkal melalui sumur gali (30%), air hujan (30%), sumur yang tidak terpelihara (20%), sungaidan Pelayanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) (20%). Kebutuhan air di Kabupaten Indragiri Hilir, Bengkalis dan Rokan Hilir sebagian

tergantung air hujan, oleh karena air permukaan umumnya bersifat payau dan mengandung bahan organik dan zat besi yang tinggi (Rencana Pembangunan Jangka Panjang Provinsi Riau tahun 2005-2025).

Saat ini sistem penyediaan air bersih di Kota Bengkalis dilayani oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bengkalis. Sumber air yang digunakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Bengkalis berasal dari waduk Wonosari yang luasnya sekitar 6 hektar, namun volume tampungan waduk Wonosari belum mencukupi untuk menyuplai kebutuhan air di Kota Bengkalis. Berdasarkan data PDAM Kota bengkalis tahun 2014 jumlah pelanggan PDAM adalah sebanyak 3.483 rumah, sedangkan jumlah air yang diproduksi yaitu sebanyak 967.559 m³, Air yang terjual yaitu sebanyak 829.110 m³, dan terjadi kehilangan air sebanyak 36.825 m³. Unit cakupan pelayanannya hanya meliputi Kota Bengkalis, Damon, Rimba

Sekampung, Kelapa Pati, Senggoro, Air Putih, Sei Alam, dan Wonosari, masih banyak desa di Kecamatan Bengkalis yang belum terlayani (Laporan Tahunan PDAM Kota Bengkalis 2014).

Kanal PT.Meskom merupakan alternatif sumber air yang dianggap dapat membantu untuk mencukupi kebutuhan air bagi pelanggan PDAM Kota Bengkalis. Pihak PDAM telah melakukan kerja sama dengan PT. Meskom untuk dapat membantu memenuhi kebutuhan air bagi pelanggan PDAM Kota Bengkalis, dan pihak PT. Meskom bersedia untuk membantu menyuplai kekurangan air di Waduk Wonosari dengan menyuplai sebagian areal air di saluran kanal yaitu seluas 20,75 km² ke Waduk Wonosari.

B. PERUMUSAN MASALAH

Apakah sumber air kanal PT. Meskom Agrosarimas dapat memenuhi kebutuhan air bagi pelanggan PDAM Kota Bengkalis dan Berapa besar tingkat kebutuhan air PDAM Kota Bengkalis sesuai dengan proyeksi pertumbuhan penduduk sampai dengan tahun 2025.

C. TINJAUAN PUSTAKA

Debit Andalan

Langkah menentukan debit sungai hujan-aliran metode FJ.Mock adalah sebagai berikut :

- Menghitung data jumlah curah hujan bulanan (R).
- Menghitung data jumlah hari hujan (n).
- Menghitung nilai evapotranspirasi potensial bulanan (EP).
- Menentukan nilai singkapan lahan potensial (m).
- Menghitung nilai E/EP .

$$\frac{E}{EP} = \frac{m}{20} \times (18 - n) \quad (1)$$

- Menghitung nilai E

$$E = EP \left[\frac{m}{20} \times (18 - n) \right] \quad (2)$$

- Menghitung nilai evapotransporasi aktual (EA)

$$EA = EP - E \quad (3)$$

- Menghitung nilai surplus air (WS)

$$WS = R - EA \quad (4)$$

- Menghitung nilai infiltrasi (In)

$$In = WS \times I \quad (5)$$

- Menghitung nilai kandungan air tanah bulanan ke- n (V_n)

$$V_n = In \times 0,5 \times (1 + K) + K \times V_{n-1} \quad (6)$$

- Menghitung nilai perubahan kandungan air tanah bulanan ke- n

$$DV_n = V_n - V_{n-1} \quad (7)$$

- Menghitung nilai aliran dasar (BF)

$$BF = In - dV_n \quad (8)$$

- Menghitung nilai limpasan langsung (DRO)

$$DRO = Ws - In \quad (9)$$

- Menghitung nilai limpasan (RO)

$$RO = BF + DRO \quad (10)$$

- Menghitung nilai debit aliran rata-rata (Q)

$$Q = RO \times A \quad (11)$$

dengan :

E = evapotranspirasi terbatas, mm/0,5 bulan

EP = evapotranspirasi potensial, mm/0,5 bulan

EA = evapotranspirasi aktual, mm/0,5 bulan

m = singkapan lahan potensial, %

n_h = data jumlah hari hujan

WS = surplus air, mm/0,5 bulan

R = jumlah curah hujan setengah bulanan, mm

In = infiltrasi, mm/0,5 bulan

I = koefisien infiltrasi

V_n = kandungan air tanah bulanan ke- n , mm/0,5 bulan

K = koefisien resesi aliran tanah, %

BF = base flow (aliran dasar), mm/0,5 bulan

DRO = limpasan langsung, mm/0,5 bulan

RO = limpasan, mm/0,5 bulan

Q = debit aliran rata-rata, m³/detik

A = luas daerah aliran sungai, km

D. METODOLOGI PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer yaitu data curah hujan pada stasiun Dumai tahun 2004-

20013, data klimatologi Pinang Kampai Kota Dumai 2004-2013, sedangkan data sekunder yang digunakan adalah data pertumbuhan penduduk Kecamatan Bengkalis tahun 2008-2013.

1. Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk Kecamatan Bengkalis pada tahun 2013 adalah 76.180 jiwa dengan komposisi laki-laki 38.947 jiwa

Tabel 1. Hasil Perhitungan Jumlah Penduduk

No	Tahun	Jumlah Penduduk		Sex Ratio	Jumlah Penduduk
		Laki-Laki	Perempuan		
1	2008	33411	32603	102	66014
2	2009	33838	32984	103	66822
3	2010	36849	35372	104	72221
4	2011	37724	36216	104	73940
5	2012	38315	36786	104	75101
6	2013	38947	37233	105	76180

(Sumber: Badan Pusat statistik, 2013)

Terdapat 76.180 jiwa yang tersebar di berbagai desa dan kelurahan yang ada di Kecamatan Bengkalis. Berdasarkan data dari BPS diperoleh informasi data kependudukan dari tahun 2008 hingga tahun 2013. Dari data tersebut dibuat proyeksi penduduk menggunakan metode aritmatik, geometrik dan *least square*.

2. Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah data curah hujan Kota Dumai yang stasiunya berada di Kecamatan Bukit kapur, hal ini dikarenakan di lokasi penelitian tidak terdapat stasiun pengukur hujan, jadi penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data hujan dengan stasiun terdekat.

Dalam penelitian ini menggunakan data hujan dengan dengan durasi 10 tahun.

dan perempuan 37.233 jiwa. Dengan jumlah penduduk ini, makasex ratio penduduk Kecamatan Bengkalis adalah sebanyak 105 yang menunjukkan rasio per 105 orang laki-laki adalah 100 perempuan (Badan Pusat Statistik Kecamatan Bengkalis, 2013). Dari 31 kelurahan atau desa di Kecamatan Bengkalis, dapat dilihat kondisi populasi pada Tabel 1 Berikut:

3. Klimatologi

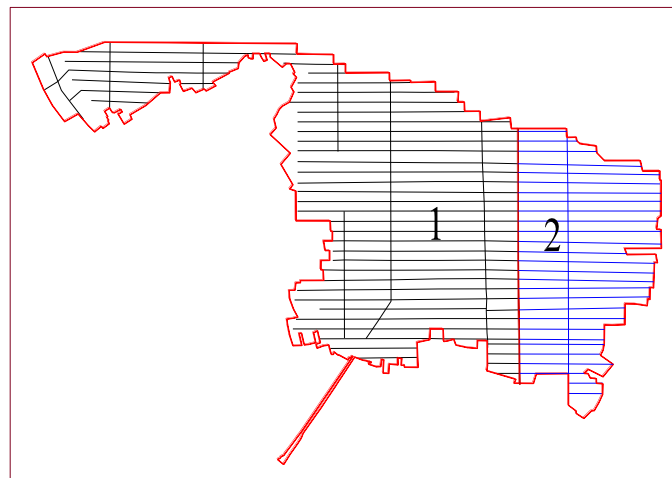
Data klimatologi yang diperoleh adalah data dengan durasi 5 tahun yaitu mulai tahun 2009 hingga tahun 2013. Data-data klimatologi yang diolah antara lain adalah data temperatur, data kelembaban relatif, data kecepatan angin, dan data persentase penyinaran matahari. Data pencatatan temperatur yang diperoleh berupa data harian kemudian dianalisis untuk memperoleh temperatur maksimum, minimum, dan rata-rata setiap bulan.

4. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Luas Daerah Aliran Sungai (DAS) waduk Wonosari didapat dari pengukuran menggunakan *software Google Earth* dan *Computer Aided Design (CAD)*, adapun luas DAS yang didapat adalah seluas 3,9 km². Gambar DAS waduk Wonosari dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Daerah Aliran Sungai waduk Wonosari



Gambar 2. Kanal PT. Meskom Agro Sarimas

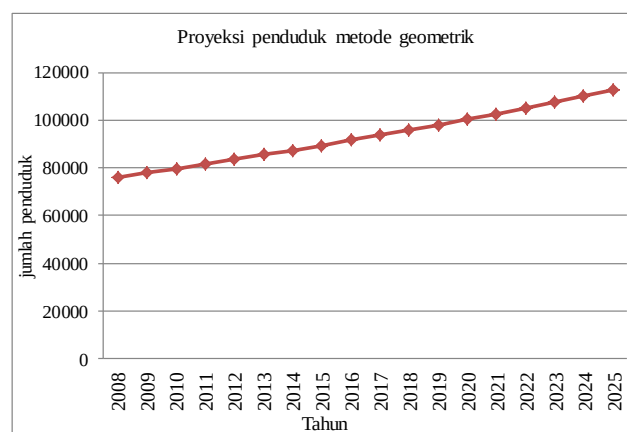
E. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemilihan Metode Proyeksi Penduduk

Proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Bengkalis menggunakan metode Geometrik. Hasil perhitungan proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Bengkalis 2015-

2025 dapat dilihat pada Tabel 6. di bawah ini:

Peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Bengkalis sampai dengan tahun 2025 dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 3. Proyeksi Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Untuk memenuhi kebutuhan air bersih di tahun 2015 hingga 2025, diperlukan terlebih dahulu proyeksi penduduk melalui 3 (tiga) metode yaitu Metode Aritmatik, Metode Geometrik, dan *Last Square*. Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk untuk tahun 2015-2025, metode Geometrik akan menjadi acuan

dalam menentukan kebutuhan air bersih Kota Bengkalis. Berikut ini adalah hasil proyeksi kebutuhan air bersih berdasarkan peningkatan jumlah penduduk menggunakan metode Geometrik di tahun 2015-2025 yang terlihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Proyeksi Kebutuhan Air

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air				
			Domestik (L/hr)	Domestik (L/dtk)	Non-Domestik (L/hr)	Non-Domestik (L/dtk)	Total (L/dtk)
1	2015	89.500	10.739.979	124	1.610.997	19	143
2	2016	91.584	10.990.078	127	1.648.512	19	146
3	2017	93.717	11.246.000	130	1.686.900	20	150
4	2018	95.899	11.507.882	133	1.726.182	20	153
5	2019	98.132	11.775.863	136	1.766.379	20	157
6	2020	100.417	12.050.083	139	1.807.512	21	160
7	2021	102.756	12.330.690	143	1.849.603	21	164
8	2022	105.149	12.617.830	146	1.892.675	22	168
9	2023	107.597	12.911.658	149	1.936.749	22	172
10	2024	110.103	13.212.327	153	1.981.849	23	176
11	2025	112.667	13.519.999	156	2.028.000	23	180

Berdasarkan Tabel 2 di atas, kebutuhan air bersih total Kecamatan Bengkalis dari sektor domestik dan non-domestik dalam rentang tahun 2015-2025

mengalami peningkatan. Pada tahun 2015 kebutuhan air total berjumlah 143 liter/detik dan pada tahun 2025 kebutuhan air total berjumlah 180 liter/detik.

2. Analisis Debit Aliran dengan Metode Mock

Debit andalan Waduk Wonosari dianalisa untuk mengetahui kemampuan/keandalan Waduk Wonosari dalam menyediakan air untuk kebutuhan air di kota Bengkalis. Metode yang digunakan dalam menganalisa untuk mendapatkan debit andalan adalah dengan menganalisa data curah hujan untuk mendapatkan debit harian dengan metode F.J Mock dikarenakan data debit lapangan tidak tersedia. Adapun contoh perhitungan debit aliran dengan metode FJ. Mock untuk bulan Januari tahun 2004 dapat dilihat sebagai berikut.

a. Data jumlah curah hujan bulanan

$$8 + 16 + 9,5 + 10 + 11 + 1 + 78 + 2 + 6 = 141,5 \text{ mm/bulan} \cdot$$

b. Data jumlah hari hujan bulanan (n_h) = 9 hari

c. Data evapotranspirasi bulanan (EP) dari Tabel 4.9 :

$$4,79 \times 30 = 137,36 \text{ mm/bulan}$$

d. Data luas daerah aliran sungai (A) : 3,9 km^2

Daerah aliran sungai dapat dilihat pada gambar 1

e. Nilai singkapan lahan (M)

f. Menghitung nilai $\frac{E}{EP}$ berdasarkan

Persamaan 1.

$$\frac{E}{EP} = \frac{0}{20} \times (18 - 9) = 0$$

g. Menghitung nilai evaporasi (E)

Nilai evaporasi dapat diperoleh dari Persamaan 2.

$$E = 137,36 \times 0 = 0 \text{ mm/bulan}$$

- h. Menghitung nilai evapotransporasi aktual (EA)

Nilai evapotransporasi aktual dapat diperoleh dari Persamaan 3.

$$EA = 137,36 - 0 = 137,36 \text{ mm/bulan}$$

- i. Menghitung nilai surplus air (WS) berdasarkan Persamaan 4.

$$WS = 141,5 - 137,36 = 4,14 \text{ mm/ bulan}$$

- j. Menghitung nilai infiltrasi (In).

Lapisan porositas tanah termasuk jenis tanah *peat* (gambut) yang memiliki nilai infiltrasi 92% maka nilai In dihitung berdasarkan Persamaan 5.

$$In = 4,14 \times 92\% = 3.81 \text{ mm/bulan}$$

- k. Menghitung nilai resesi aliran air tanah (K).

Nilai koefisien resesi aliran tanah adalah $1 - 92\% = 0,8$. Nilai V_{n-1} adalah nilai V_n pada bulan desember. Nilai kandungan air tanah bulan ke- n (V_n) diperoleh dengan menggunakan Persamaan 6.

$$V_n = 0 \times 0,5 \times (1 + 0,08) + 0,08 \times 0 = 0 \text{ mm/bulan}$$

- l. Menghitung nilai perubahan kandungan air tanah bulanan ke- n berdasarkan Persamaan 7.

$$DV_n = 2,06 - 0 = 2,06 \text{ mm/ bulan}$$

- m. Menghitung nilai aliran dasar (BF) n

Nilai aliran dasar dapat diperoleh dari Persamaan 8.

$$BF = 3,81 - 2,06 = 1,75 \text{ mm/bulan}$$

- n. Menghitung nilai limpasan langsung (DRO)

Nilai limpasan langsung dapat diperoleh dari Persamaan 29.

$$DRO = 4,14 - 3,81 = 0 \text{ mm/bulan}$$

- o. Menghitung nilai limpasan (RO)

Nilai limpasan dapat diperoleh dari Persamaan 10.

$$RO = 1,75 + 0,33 = 2,08 \text{ mm/bulan}$$

- p. Menghitung nilai debit aliran sungai
Nilai debit aliran sungai dapat diperoleh dari Persamaan 11.

$$Q = \frac{2,08 \times 0,001}{15 \times 24 \times 3600} \times (3,9 \times 10^6) = 0,003 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Tabel 3. Pengalihragaman hujan menjadi debit dengan metode F.J. Mock

No	Uraian	Notasi	Satuan	Keterangan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agust	Sept	Okt	Nov	Des
I Data Meteorologi																
1	Jumlah hujan bulanan	R	mm/bulan	data	141,50	139,00	200,50	201,50	229,00	246,50	251,50	234,50	416,00	280,00	239,00	191,00
2	Jumlah hari hujan bulanan	n	hari	data	9	8	15	12	10	7	19	11	15	18	13	13
3	Evapotranspirasi potensial	EP	mm/bulan	data	137,36	132,31	141,18	136,89	130,67	97,09	106,54	113,61	108,38	116,97	101,82	92,27
II Evapotranspirasi terbatas																
4	Singkapan lahan	m	%	data	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	$E/EP = (m/20) \times (18-n)$	E/EP	%	hitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	$E = EP(m/20)(18-n)$	E	mm/bulan	(3) x (5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Evapotranspirasi Aktual (EA) = $EP - E$	EA	mm/bulan	(3) - (6)	137,36	132,31	141,18	136,89	130,67	97,09	106,54	113,61	108,38	116,97	101,82	92,27
III Keseimbangan Air																
8	Surplus air = $R - EA$	Ws	mm/bulan	(1) - (7)	4,14	6,69	59,32	64,61	98,33	149,41	144,96	120,89	307,62	163,03	137,18	98,73
IV Limpasan dan Volume tampungan																
9	Infiltrasi = $Ws \cdot I$	In	mm/bulan	1 x (8)	3,81	6,16	54,58	59,44	90,47	137,45	133,36	111,22	283,01	149,98	126,20	90,83
10	$a = In \cdot (I + K) \cdot 0,5$	a	mm/bulan	hitung	2,06	3,33	29,47	32,10	48,85	74,23	72,02	60,06	152,83	80,99	68,15	49,05
11	$b = K \cdot V_{n-1}$	b	mm/bulan	hitung	0,00	0,16	0,28	2,38	2,76	4,13	6,27	6,26	5,31	12,65	7,49	6,05
12	Kandungan air tanah	Vn	mm/bulan	(10) + (11)	2,06	3,49	29,75	34,48	51,61	78,35	78,29	66,32	158,13	93,64	75,64	55,10
13	Perubahan kondisi air tanah = $V_n - V_{n-1}$	dVn	mm/bulan	(12) - (11)	2,06	1,43	26,26	4,73	17,13	26,74	-0,07	-11,97	91,81	-64,49	-18,00	-20,54
14	Aliran dasar = $In - dVn$	BF	mm/bulan	(9) - (13)	1,75	4,72	28,32	54,71	73,33	110,71	133,43	123,18	191,20	214,47	144,21	111,37
15	Limpasan langsung = $Ws - In$	DRO	mm/bulan	(8) - (9)	0,33	0,54	4,75	5,17	7,87	11,95	11,60	9,67	24,61	13,04	10,97	7,90
16	Limpasan = $BF + DRO$	RO	mm/bulan	(14) + (15)	2,08	5,26	33,06	59,88	81,20	122,66	145,03	132,85	215,81	227,52	155,18	119,27
17	Luas Daerah Aliran Sungai	A	km ²	data	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90
18	Debit aliran rata-rata = $RO \cdot A$	Q	m ³ /bulan	(16) x (17)	8.123	20.513	128.938	233.533	316.676	478.383	565.620	518.127	841.654	887.313	605.200	465.164
19	Debit aliran rata-rata = $RO \cdot A$	Q	m ³ /det	(16) x (17)	0,003	0,008	0,050	0,090	0,122	0,185	0,218	0,200	0,325	0,342	0,233	0,179

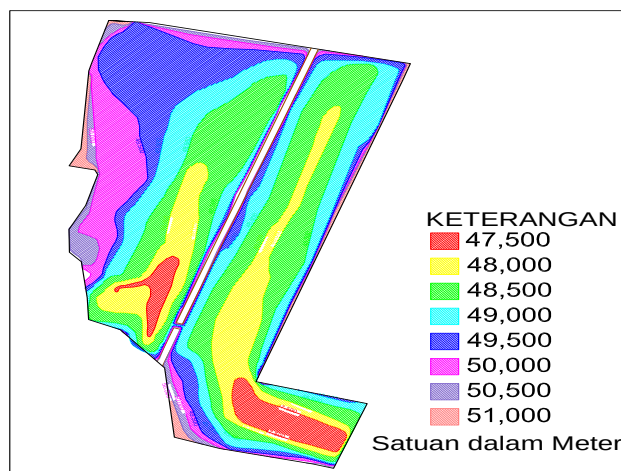
Tabel 4. Nilai debit bulanan Waduk Wonosari

Tahun	Bulan (m3/bulan)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2004	8.123	20.513	128.938	233.533	316.676	478.383	565.620	518.127	841.654	887.313	605.200	465.164
2005	216.621	102.064	182.770	574.236	594.422	226.648	126.448	187.557	278.587	625.813	1.316.862	1.040.053
2006	383.414	138.996	11.120	149.267	247.354	341.429	216.536	89.714	373.522	283.659	139.811	508.015
2007	443.716	95.055	186.821	537.452	476.137	308.816	404.678	574.651	767.143	593.053	516.181	709.925
2008	385.527	80.283	323.145	423.255	276.529	359.185	425.786	292.860	337.451	413.847	552.076	338.676
2009	27.094	2.168	392.319	462.383	124.942	9.995	42.918	38.320	57.270	347.829	474.492	486.294
2010	374.697	113.916	248.185	611.565	453.185	140.069	393.793	367.494	164.796	93.843	133.457	266.568
2011	146.869	11.750	112.451	305.668	193.681	15.494	1.240	99	349.566	376.431	436.446	720.079
2012	379.838	217.201	172.114	13.769	1.102	88	64.694	103.672	201.751	254.928	386.078	505.498
2013	244.821	19.586	1.567	125	10	5.706	23.751	17.280	70.306	174.628	106.669	326.912

3. Analisis Kapasitas Waduk

Analisis kapasitas waduk bertujuan untuk mengetahui volume waduk. Volume waduk dihitung berdasarkan luas setiap elevasi atau kedalaman waduk selanjutnya merata-ratakan luasan ke-n dengan luasan n+1, selanjutnya mengalikan luasan rata-

rata dengan beda tinggi elevasi untuk mendapatkan volume. Adapun luasan Waduk Wonosari berdasarkan elevasi dibedakan menurut warna, dapat dilihat pada gambar 4, sedangkan perhitungan Kapasitas tampungan Waduk dapat dilihat pada tabel 5.



Gambar 4. Luasan Waduk berdasarkan elevasi

Tabel 5. Perhitungan Kapasitas Waduk

h	Fi	Fi _{rata-rata}	Δh	(Fi _{rata-rata}) x (Δh)	V
Elevasi	Luas	(Fi _n + Fi _{n+1})/2			
(m)	(m ²)	(m ²)	(m)	(m ³)	(m ³)
1	2	3	4	5	6
47,5	3.210				
48	9.201	6.205	0,5	3.103	3.103
48,5	17.756	13.479	0,5	6.739	9.842
49	12.613	15.184	0,5	7.592	14.332
49,5	10.633	11.623	0,5	5.811	13.404
50	6.673	8.653	0,5	4.327	10.138
50,5	296	3.484	0,5	1.742	6.069
51	299	297	0,5	149	1.891
Total					58.778

Dimana :

- (1) Data elevasi
- (2) Data luasan tiap elevasi
- (3) Rata-rata data ke (n) dan (n+1) pada kolom 2
- (4) Beda tinggi pada tiap elevasi
- (5) Kolom (3) x (4)
- (6) Penjumlahan pada kolom (5)

4. Analisis Kapasitas Saluran (Kanal)

Sama seperti waduk, analisis kapasitas saluran bertujuan untuk mengetahui volume saluran dan volume efektif saluran. Volume efektif saluran merupakan volume yang dapat dimanfaatkan untuk air baku, sedangkan volume non-efektif merupakan volume yang tidak dapat dimanfaatkan. Saluran yang digunakan pada sistem kanal PT. Meskom Agro mempunyai kedalaman yang bervariasi yaitu 3 m untuk saluran

primer dan sekunder, dan 2,5 m untuk saluran tersier. Volume efektif yang diambil pada saluran yaitu setinggi 1 m

dari muka air tinggi atau 1,5 m dari tinggi jagaan.

4.11. Perhitungan volume efektif saluran

Tipe saluran	Lebar (m)	Kedalaman (m)	Kedalaman efektif (m)	Panjang (m)	Volume efektif (m ³)
Primer 2	12	2.5	1	3254	39048
Sekunder L	9	2.5	1	6231	56079
Sekunder M	9	2.5	1	4340	39060
Tersier 12	4	2.5	1	1286	5144
Tersier 13	4	2.5	1	1557	6228
Tersier 14	4	2.5	1	2071	8284
Tersier 18	4	2.5	1	3444	13776
Tersier 19	4	2.5	1	3443	13772
Tersier 20	4	2.5	1	3471	13884
Tersier 21	4	2.5	1	3471	13884
Tersier 22	4	2.5	1	3471	13884
Tersier 23	4	2.5	1	3385	13540
Tersier 24	4	2.5	1	3470	13880
Tersier 25	4	2.5	1	3478	13912
Tersier 26	4	2.5	1	2633	10532
Tersier 27	4	2.5	1	3312	13248
Tersier 28	4	2.5	1	3290	13160
Tersier 29	4	2.5	1	3193	12772
Tersier 30	4	2.5	1	3186	12744
Tersier 31	4	2.5	1	2580	10320
Tersier 32	4	2.5	1	2576	10304
Tersier 33	4	2.5	1	2076	8304
Tersier 34	4	2.5	1	2069	8276
Tersier 35	4	2.5	1	2064	8256
Tersier 36	4	2.5	1	1950	7800
Tersier 37	4	2.5	1	2277	9108
Tersier 38	4	2.5	1	1570	6280
Tersier 39	4	2.5	1	822	3288
Tersier 40	4	2.5	1	807	3228
Tersier 41	4	2.5	1	760	3040
Total			405.035		

Dari tabel perhitungan, maka didapat volume efektif saluran yang dapat dimanfaatkan adalah sebesar 405.053 m³.

24% dan keandalan 76%, maka waduk wonosari dikatakan gagal untuk memenuhi kebutuhan air.

5. Analisis Keandalan Waduk Wonosari

Analisis keandalan Waduk Wonosari bertujuan untuk mengetahui kemampuan waduk dalam memenuhi kebutuhan air. Analisis keandalan waduk dihitung berdasarkan hasil kekurangan air waduk yang telah dihitung sebelumnya.

Dari perhitungan keandalan waduk di atas maka terjadi kegagalan sebesar

6. Analisis Keandalan Keandalan Kanal PT. Meskom

Analisis keandalan Kanal PT. Meskom bertujuan untuk mengetahui kemampuan kanal dalam memenuhi kebutuhan air. Analisis keandalan kanal dihitung berdasarkan hasil kekurangan air kanal yang telah dihitung sebelumnya.

F. KESIMPULAN

1. Perhitungan pertumbuhan penduduk Kecamatan Bengkalis menggunakan metode Aritmatik dengan jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang yaitu pada tahun 2033 adalah sebesar 112.667 jiwa.
2. Kebutuhan air bersih penduduk Kecamatan Bengkalis pada tahun 2015 adalah sebesar 143 liter/detik dan tahun 2025 adalah sebesar 180 liter/detik.
3. Volume air Waduk Wonosari yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air baku adalah sebesar 109.005 m^3
4. Kegagalan Waduk Wonosari dalam melayani kebutuhan air baku terjadi sebanyak 29 bulan dari 120 bulan. Volume air Kanal PT. Meskom yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air baku adalah sebesar 405.035 m^3 .

G. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Cipta Karya
Departemen Pekerjaan Umum.
2007. *Rencana Program Investasi Jangka Menengah*.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1986.
Standar Perencanaan Irigasi KP-01. Direktorat Jenderal Pengairan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2010.
Standar Perencanaan Irigasi KP-01. Direktorat Jenderal Pengairan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1986.
Standar Perencanaan Irigasi KP-02. Direktorat Jenderal Pengairan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2010.
Standar Perencanaan Irigasi KP-02. Direktorat Jenderal Pengairan. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Harto, Sri Br. 1993. *Analisis Hidrologi*.
Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Pemerintah Provinsi Riau. 2009 . *Rencana Pembangunan Jangka Panjang*.
Peraturan Menteri No. 492/Menkes/Per/2010
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005. Sumber
- Sudjarwadi. 1979. *Pengantar Teknik Irigasi*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset.