

STUDI PERHITUNGAN EPANET PIPA TRANSMISI INTAKE PENYEDIAAN AIR BAKU DI SAMUDA

Allan Restu Jaya

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: allanrestujaya@yahoo.co.id

Hendro Suyanto

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: hendrosuyanto@yahoo.co.id

Han Krisony

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: _hankrisony@yahoo.co.id

Abstract: *Raw water supply for the population is essential for everyday purposes. Samuda local communities Kotawaringin East in the long dry season water supplies are not sufficient for also in some coastal areas experienced intrusion of salt water. Planning purposes in the Raw Water Supply Intake Samuda is to make the decision for new water sources and find out how the discharge capacity is needed for the next 20 years. Calculation of the raw water discharge is done by forecasting the population amount in the next 20 years including the needs of domestic and non domestic sector. Next step, calculated the head from the intake to the water treatment plant, and then calculated the power of pump. From the results of the projection in 2033, 46.764 people in Samuda obtained, daily maximum. Normal raw water needs 56,291 liters/sec obtained, daily maximum raw water needs 64,735 liters/sec obtained, peak hours maximum raw water needs 98,509 liters/sec. The power of pump required 31,68 hp.*

Keywords: *Raw Water Intake in Samuda, Population Projections, water discharge*

Abstrak: Keberadaan sarana air baku bagi penduduk sangat penting untuk keperluan sehari-hari. Masyarakat daerah Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur pada musim kemarau panjang persediaan air tidak mencukupi kebutuhan juga pada sebagian daerah pantai mengalami intrusi air asin. Tujuan perencanaan intake penyediaan air baku di Samuda adalah untuk membuat pengambilan sumber air baru dan mengetahui berapa kapasitas debit yang dibutuhkan untuk 20 tahun mendatang. Perhitungan debit air baku dilakukan dengan proyeksi penduduk pada 20 tahun mendatang dengan menganalisis kebutuhan sektor domestik dan non domestik. Langkah selanjutnya menghitung beda tinggi dari intake menuju instalasi pengolahan air dan daya pompa yang dipakai. Dari hasil proyeksi, pertambahan jumlah penduduk di Samuda pada tahun 2033 berjumlah 46.764 jiwa. Kebutuhan air baku di Samuda adalah sebesar 56,291 liter/detik, kebutuhan air baku pada hari maksimum sebesar 64,735 liter/detik, sedangkan kebutuhan pada jam puncak pada tahun 2033 didapat sebesar 98,509 liter/detik. Daya pompa yang diperlukan sebesar 31,68 hp.

Kata kunci: Intake air baku di samuda, proyeksi penduduk, debit air.

PENDAHULUAN

Air merupakan kekayaan alam yang mempunyai sifat dapat diperbarui, melalui suatu proses yang dikenal dengan siklus hidrologi. Dalam rangka pendayagunaan dan pengembangan sumber air di Kabupaten Kotawaringin Timur, kegiatan penyediaan air sarana air baku bagi penduduk setempat merupakan salah satu bagian yang harus

dilaksanakan. Masyarakat di daerah ini pada umumnya memanfaatkan air hujan dan mata air yang berfluktuasi sebagai sumber air, dimana pada musim kemarau panjang persediaan air tidak mencukupi kebutuhan juga pada sebagian daerah pantai mengalami intrusi air asin. Dari latar belakang di atas, maka ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah dengan kualitas sumber air yang ada dapat di distribusikan langsung atau perlu pengolahan?
2. Berapa kapasitas debit yang dibutuhkan selama 20 tahun mendatang?
3. Berapa besar dimensi pipa yang dipakai?
4. Daya pompa yang diperlukan?

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui kualitas sumber air baku
2. Jumlah debit air bersih yang dibutuhkan masyarakat pada 20 tahun mendatang.
3. Mengetahui dimensi pipa yang dipakai.
4. Mengetahui daya pompa.

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Analisis yang dilakukan pada Intake air baku di Samuda tidak sampai pada IPA (Instalasi Pengolahan Air).
2. Sumber air baku diambil dari sungai Sampit.

Manfaat penelitian ini adalah dengan diketahuinya jumlah (debit) air bersih yang dibutuhkan masyarakat daerah Samuda, maka diharapkan PDAM dapat memenuhi produksi air bersih sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Dasar Hukum Penyediaan Air Baku

OHSAS 18001 dibuat dan diterbitkan oleh kerjasama organisasi-organisasi atau badan sertifikasi dunia antara lain BVQI (*Bureau Veritas Quality International*), BSI (*British Standards Institution*), LRQA, SGS. Perbedaan OHSAS 18001 dan SMK3 Permenaker 05/Men/1996 adalah Menurut Permenaker 05/Men/1996 memiliki pembagian jumlah/elemen untuk jenis perusahaan tergantung pada besar kecilnya perusahaan yang bersangkutan dan suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda.

Sebagai tindak lanjut pasal 40 UU No. 7 Tahun 2004, telah berlaku Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Dalam Peraturan Pemerintah tersebut, yang dimaksud dengan air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut 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.

Dalam Pasal 5, Peraturan Pemerintah No 16 Tahun 2005 tersebut, dinyatakan bahwa sistem penyediaan air minum (SPAM) dapat dilakukan melalui sistem jaringan perpipaan dan/atau bukan jaringan perpipaan. SPAM dengan jaringan perpipaan dapat meliputi unit air baku, unit produksi, unit distribusi, unit pelayanan, dan unit pengelolaan.

Sumber Air Baku

Sumber air merupakan bagian dari suatu daur ulang hidrologi, secara umum sumber air dibagi menjadi beberapa kelompok. Sumber air yang ada di bumi ini meliputi:

1. Air Laut Terasa asin karena mengandung garam NaCl. Kadar garam NaCl dalam air laut berkisar 3%. Untuk kondisi seperti ini, air laut tidak memenuhi syarat untuk dijadikan air minum/bersih.
2. Air Atmosfir (Air Meteorologik) Sifatnya murni, sangat bersih, tetapi karena adanya pencemaran udara
3. Air Permukaan Bersumber dari air hujan yang mengalir di permukaan bumi

Kualitas Air

Air baku yang berkualitas harus memenuhi syarat – syarat yang mencakup sifat – sifat fisika dan kimia air. Syarat ini harus sesuai dengan standar yang telah dikeluarkan oleh *Depatemen Kesehatan* sesuai dengan SK Menkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum.

Analisis Kebutuhan Air

Standar kebutuhan air ada 2 (dua) macam yaitu sebagai berikut:

1. Standar kebutuhan air domestik
Standar kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air yang digunakan pada tempat-tempat hunian pribadi untuk memenuhi keperluan sehari-hari.
2. Standar kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga. Kebutuhan air non domestik antara lain:

- Penggunaan komersil dan industri yaitu penggunaan air oleh badan-badan komersil dan industri.
- Penggunaan umum yaitu penggunaan air untuk bangunan-bangunan pemerintah. Kebutuhan air non domestik untuk kota dapat dibagi dalam beberapa kategori antara lain:
 - Kota kategori I (Metro)
 - Kota kategori II (Kota besar)
 - Kota kategori III (Kota sedang)
 - Kota kategori IV (Kota kecil)
 - Kota kategori V (Desa)

Proyeksi Jumlah Penduduk

Analisis kebutuhan air dapat dilakukan dengan memperhitungkan jumlah penduduk dan kebutuhan lainnya. Jumlah penduduk dapat diproyeksikan dengan Metode Aritmatik dan Metode Geometrik.

1. Metode Aritmatik

$$P_n = P_o + n r$$

$$r = (P_o - P_t)/t$$

Keterangan:

P_n : jumlah penduduk pada tahun ke- n

P_o : jumlah penduduk pada awal tahun

P_t : jumlah penduduk akhir tahun proyeksi

R : angka pertumbuhan penduduk / tahun

N : periode waktu yang ditinjau

t : banyaknya tahun sebelum analisis

2. Metode Geometrik:

$$P_n = P_o (1 + r)^n$$

Keterangan:

P_n : jumlah penduduk pada tahun ke- n

P_o : jumlah penduduk pada awal tahun

R : prosentase pertumbuhan geometrical penduduk tiap tahun

n : periode waktu yang ditinjau

Jaringan Transmisi

Jaringan transmisi adalah suatu jaringan yang berfungsi untuk menyalurkan air baku dari sumber air ke reservoir. Panjang pipa dihitung berdasarkan jarak dari bangunan pengolahan air ke reservoir induk, sedangkan diameter pipa ditentukan sesuai dengan debit hari maksimum. Jalur pipa mengikuti jalan raya dan dipilih jalur yang tidak memerlukan banyak perlengkapan untuk mengurangi biaya konstruksi dan pemeliharaan.

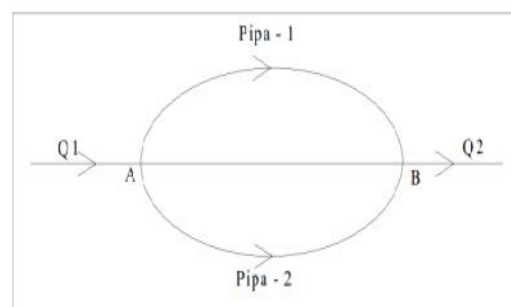
Sedangkan untuk penempatan dan pemasangan pipa perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- Kedalaman galian
- Kedalaman timbunan

Sistem Saluran Air Bersih

Ada 2 sistem saluran air bersih, yaitu sistem saluran terbuka dan sistem saluran tertutup. Sistem saluran terbuka yaitu distribusi air bersih melalui saluran – saluran yang terbuka. Sistem saluran tertutup yaitu distribusi air bersih dengan menggunakan pipa-pipa distribusi.

1. Sistem Perpipaan



Gambar 1. Penyediaan Air Dengan Menggunakan Sistem Pipa

Jika tidak ada air yang keluar antara A dan B maka $Q_A = Q_B$. Total kehilangan energi pipa antar A dan B sepanjang jalur yang ditinjau akan sama artinya h_f yang melalui pipa 1 akan sama dengan h_f yang melalui pipa 2.

2. Perencanaan Pipa Air

Sebagai dasar perhitungan sistem perpipaan digunakan rumus Hazen – Williams.

$$Q = 0,279 * C * D^{2,63} * S^{0,54} \quad (1)$$

$$v = 0,84935 * C * R^{0,63} * S^{0,54} \quad (2)$$

$$h = 10,666 * L * C^{-1,85} * D^{-4,87} * Q^{1,85} \quad (3)$$

Keterangan:

Q : debit air (m^3/dt)

v : kecepatan aliran (m/dt)

C : koefisien Hazen – Williams

D : diameter pipa bagian dalam (m)

R : jari-jari hirolis = $D/4$ (m)

S : kemiringan gradien hidrolik = h/L

h : headloss friksi (m)

L : panjang pipa (m)

Aliran Zat Cair Riil

Berdasarkan pengaruh kekentalan, zat cair riil dapat dibedakan menjadi dua yaitu aliran

laminar dan turbulen. Rumus yang digunakan untuk mengetahui tipe aliran:

$$\text{Angka Renold (Re)} = \frac{v \times d}{\nu} \quad (4)$$

Keterangan:

- Re : Angka Reynolds
V : Kecepatan rerata
D : Diameter pipa
 ν : Kekentalan kinematik (air $1,3 \times 10^{-6}$)

Apabila angka Reynolds:

- $Re \leq 2000$, aliran adalah laminar
 $Re \geq 4000$, aliran turbulen
 $2000 < Re < 4000$, aliran adalah kritis

Perhitungan Tekanan

Kehilangan Tenaga pada pengaliran laminar:

$$h_f = \frac{32\nu VL}{gd^2} \quad (5)$$

Keterangan:

- N : Kekentalan kinematik (air $1,3 \times 10^{-6}$)
V : Kecepatan rerata
L : Panjang pipa
g : Percepatan gravitasi (9,81)
d : Diameter pipa

Kehilangan tenaga pada pengaliran turbulen dibedakan menjadi dua macam, yaitu kehilangan tenaga primer dan kehilangan tenaga sekunder:

Kehilangan tenaga primer

$H_f = \text{Slope} \times \text{panjang pipa}$

Kemiringan (S)

$$\left[\frac{Q}{0,2785 \times C \times d^{2,63}} \right]^{1,85} \quad (6)$$

Kehilangan tenaga sekunder:

$$h_e = K \left[\frac{v^2}{2 \times g} \right] \quad (7)$$

Keterangan:

- K : Kehilangan tenaga sekunder
V : Kecepatan rerata
g : Percepatan gravitasi (9,81)

Aplikasi Epanet 2.0 Dalam Sistem Penyediaan Air Baku

Epanet 2.0 adalah program yang merupakan program simulasi dalam perencanaan suatu jaringan pipa sistem penyediaan air. Kegunaan Epanet 2.0 adalah didesain sebagai alat untuk

mengetahui degradasi unsur kimia yang ada dalam air pipa distribusi, dapat digunakan sebagai dasar analisa dan berbagai macam sistem distribusi, detail desain, model kalibrasi hidrolik, analisa sisa klor, dapat membantu menentukan alternatif strategis manajemen dan sistem jaringan pipa distribusi air bersih.

Input dan Output Data dalam Epanet 2.0. Dalam operasi Epanet 2.0 dibutuhkan data masukan (input data) yang digunakan untuk simulasi jaringan air bersih.

Pompa

Ada 3 jenis pompa, yaitu: pompa sentrifugal, pompa hidro otomatis, dan pompa hisap udara. Pompa sentrifugal paling banyak digunakan karena daya kerjanya yang baik dan ekonomis. Pemakaian pompa hidro otomatis banyak membutuhkan air, namun mungkin menguntungkan apabila dipergunakan pada keadaan di mana tidak ada sumber air yang terbuang. Pompa hisap udara biasanya digunakan pada sumur-sumur air tanah.

Daya pompa yang dibutuhkan dapat dihitung :

$$P = \frac{Q \times H_s \times \gamma}{75 \times \eta} \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan:

- P : Daya pompa (hp)
Q : Debit (m^3/s)
Hs : Tinggi tekanan total (m)
 γ : Berat jenis air ($1000 \text{ kg}/\text{m}^3$)
 η : Efisiensi pompa

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi adalah acuan untuk menentukan langkah-langkah kegiatan yang perlu diambil dalam suatu analisa permasalahan. Penerapan secara sistematis perlu digunakan untuk menentukan akurat atau tidaknya langkah-langkah yang diambil dalam suatu perencanaan.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penanganan suatu masalah harus ada pemasukan data tersebut dapat dianalisis dalam perhitungan, sehingga dapat menghasilkan suatu evaluasi yang tepat.

Dalam pengumpulan data, dapat dikelompokkan menjadi data primer dan sekunder. Data primer merupakan data dari hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan dengan instansi yang

terkait pada lokasi perencanaan. Dalam hal ini, instansi yang dimaksud adalah PDAM, Dinas PU Provinsi Kalimantan Tengah serta Balai Besar Wilayah Sungai Kalimantan Tengah. Data sekunder merupakan data yang berasal dari referensi penunjang lainnya dan buku-buku utama yang dapat digunakan sebagai acuan serta pedoman dalam melakukan analisis mengenai perhitungannya. Data yang dimaksud antara lain:

1. Data kependudukan dan sosial ekonomi.
2. Data sumber air baku yang akan digunakan, meliputi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas, serta pemanfaatan saat ini.
3. Peta lokasi air baku dan lokasi penempatan sistem penyediaan air bersih rencana.
4. Peta topografi lokasi sekitar sistem penyediaan air bersih rencana.

Teknik Analisis Data

Untuk menganalisis data yang telah didapat, maka digunakan analisis kebutuhan air dari suatu penduduk dan model jaringan air baku. Selanjutnya dilakukan perhitungan jaringan air baku dengan program Epanet 2.0. Dalam hal ini akan diterangkan bagaimana mencari kebutuhan air dalam suatu wilayah bilamana sudah mendapatkan data penduduk dalam suatu wilayah tersebut. Pertama dihitung pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun (4 tahun sebelumnya), setelah diketahui direncanakan pula penduduk sampai 20 tahun yang akan datang kemudian dengan menggunakan standart perencanaan yang ditetapkan oleh Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum, maka dapat dihitung pula jumlah kebutuhan air untuk penduduk pada tahun ini atau pada 20 tahun yang akan datang.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Sumber Air Baku.

Standar kualitas air yang digunakan adalah Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/ Per/IV/2010, tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. Berdasarkan perbandingan tersebut parameter-parameter yang melebihi standar baku mutu berarti memerlukan pengolahan agar konsentrasinya turun sesuai dengan standar. Pengujian kualitas air dilakukan pada musim kemarau dikarenakan pengaruh air laut air mengalami intrusi air asin

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	PARAMETER WAJIB				
1	Parameter yang berhubungan langsung dengan kesehatan				
a.	Parameter Mikrobiologi				
	1. E. Coli	Jumlah per 100 ml sampel	MPN Coliform/ 100ml Perpipaan = 10 Non Perpipaan = 50	2,00	Aman
	2. Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	MPN Coliform/ 100ml Perpipaan = 10 Non Perpipaan = 50	2,00	Aman
	3. Total Bakteri Colitinja	Jumlah per 100 ml sampel	MPN Coliform/ 100ml Perpipaan = 10 Non Perpipaan = 50	2,00	Aman
2	Parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan				
a.	Parameter Fisik				
	1. Bau		Tidak Berbau	Tidak Berbau	Aman
	2. Warna	TCU		Agak Kereuh	Aman
	3. Total zat padat terlarut (TDS)	mg/l	20 – 100 mg/l	45,20	Aman
	4. Kekeluhan	NTU		21,00	Aman
	5. Rasa		Tidak Berasa	Tidak Berasa	Aman
b.	Parameter Kimiawi				
	1. Kesadahan	mg/l	500	8,00	Aman
	2. pH	mg/l	6,5 - 8,5	4,30	Aman

Kualitas Air Baku di Samuda

1. Analisis Kependudukan.

Kepadatan penduduk. Kabupaten Kotawaringin Timur memiliki 14 kecamatan sedangkan untuk di Samuda memiliki 16 kelurahan. Jumlah penduduk di Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur dari tahun 2010 – 2013 disajikan dalam tabel rekapitulasi jumlah penduduk di Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur. Tabel 2. Rekapitulasi jumlah penduduk di Samuda

Tabel 2. Rekapitulasi jumlah penduduk di Samuda

No	Tahun	Pertumbuhan penduduk	
		Jumlah penduduk (jiwa)	Pertumbuhan penduduk (jiwa)
1	2010	4.056	
2	2011	4.660	604
3	2012	5.298	638
4	2013	5.934	636
Jumlah			1.878
Rata-rata (jumlah/n)			626

Sumber: Kabupaten Kotawaringin Timur, BPS, 2013

Pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk sangat penting dalam perencanaan penyediaan air bersih. Pertumbuhan penduduk dari tahun 2010 – 2013 seperti Tabel 3. Data Pertumbuhan Penduduk di Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur.

Tabel 3. Data Pertumbuhan Penduduk di Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur

No	Tahun	Pertumbuhan penduduk		
		Jumlah penduduk (jiwa)	Pertumbuhan penduduk (jiwa)	Persentase pertumbuhan
1	2010	4.056		
2	2011	4.660	604	14,89%
3	2012	5.298	638	13,69%
4	2013	5.934	636	12,00%
Jumlah			1.878	40,59%
Rata-rata (jumlah/n)			626	13,53%

Sumber: Hasil Analisa

Perhitungan pertambahan jumlah penduduk sampai akhir tahun perencanaan, yaitu untuk 20 tahun, dengan menggunakan metode aritmatik dan metode geometrik. Dari metode diatas akan

akan didapat proyeksi jumlah penduduk pada tahun yang diinginkan.

Perhitungan Proyeksi Penduduk

A. Metode Aritmatik

Rumus dasar metode aritmatik:

$$P_n = P_o + r \cdot n$$

$$r = (P_t - P_o)/t$$

dari data di atas didapat:

$$P_o = \text{jumlah penduduk pada tahun 2010}$$

$$= 4.056 \text{ jiwa}$$

$$P_t = \text{jumlah penduduk pada tahun 2013}$$

$$= 5.934 \text{ jiwa}$$

$$T_o = 2010$$

$$T_t = 2013$$

$$r = (5.934 - 4.056) / (2013 - 2010)$$

$$r = 626$$

didapat persamaan aritmatik:

$$P_n = P_o + r \cdot n$$

$$= 4.056 + (626 \cdot n)$$

B. Metode Geometrik

Rumus dasar metode geometrik:

$$P_n = P_t (1 + r)^n$$

Dari data di atas didapat :

$$P_t = 5.934 \text{ jiwa}$$

$$r = 13,53 \%$$

$$= 0,1352$$

didapat persamaan Geometrik:

$$P_n = 5.934 (1 + 0,1353)^n$$

Tabel 4. Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2013 s/d 2033

No	Tahun	n	Metode Aritmatik $P_n = 4.056 + 626 \cdot n$ (Jiwa)	Metode Geometrik $P_n = 5.934 (1 + 0,1353)^n$ (Jiwa)	Proyeksi Rata-rata (Jiwa)
1	2013	0	5.934	5.934	5.934
2	2014	1	6.560	6.737	6.648
3	2015	2	7.186	7.648	7.417
4	2016	3	7.812	8.683	8.247
5	2017	4	8.438	9.858	9.148
6	2018	5	9.064	11.191	10.128
7	2019	6	9.690	12.703	11.198
8	2020	7	10.316	14.424	12.370
9	2021	8	10.942	16.376	13.659
10	2022	9	11.568	18.591	15.080
11	2023	10	12.194	21.107	16.650
12	2024	11	12.820	23.962	18.391
13	2025	12	13.446	27.204	20.325
14	2026	13	14.072	30.884	22.478
15	2027	14	14.698	35.063	24.880
16	2028	15	15.324	39.806	27.565
17	2029	16	15.950	45.192	30.571
18	2030	17	16.576	51.306	33.941
19	2031	18	17.202	58.247	37.724
20	2032	19	17.828	66.127	41.977
21	2033	20	18.454	75.073	46.764

Sumber: Hasil Analisa

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Dari analisis proyeksi 20 tahun di atas didapat jumlah penduduk di Samuda pada tahun 2033 berjumlah 46.764 jiwa. Di Samuda termasuk

dalam kategori kota kecil dengan jumlah penduduk berkisar 20.000 – 100.000 jiwa. Dari hasil perhitungan kebutuhan air bersih di Samuda, maka dapat dibuat tabel rekapitulasi kebutuhan air bersih seperti dapat dilihat pada Tabel 4.21. Pada tahun 2013 (awal tahun rencana) diketahui bahwa total kebutuhan air bersih di Samuda adalah sebesar 7,536 liter/detik dan pada tahun 2033 (proyeksi 20 tahun) didapat total kebutuhan air bersih di Samuda adalah sebesar 56,291 liter/detik.

Dalam melakukan analisis berikutnya maka dari hasil perhitungan total kebutuhan air bersih (kebutuhan normal), selanjutnya dihitung untuk kebutuhan air bersih pada hari maksimum dan jam puncak. Kebutuhan air bersih pada hari maksimum dengan mengalikan faktor 1,15, pada tahun 2013 sebesar 8,666 liter/detik dan pada tahun 2033 (proyeksi 20 tahun) sebesar 64,735 liter/detik. Sedangkan kebutuhan pada jam puncak dengan mengalikan faktor 1,75, tahun 2013 sebesar 13,188 liter/detik dan pada tahun 2033 (proyeksi 20 tahun) didapat sebesar 98,509 liter/detik.

Perencanaan Teknis Pipa Transmisi

Jaringan transmisi direncanakan dari sumber air sungai Sampit ke Instalasi Pengolahan Air (IPA) di Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur. Data teknis perencanaan jaringan: Analisis hidrolika bertujuan untuk memastikan elevasi garis energi (EGL) lebih tinggi dari pada elevasi garis tenaga (HGL) pada setiap jaringan pipa yang ada sehingga air dapat mengalir secara gravitasi. Untuk mempermudah dalam perhitungan maka dibuat tabel perhitungan, seperti pada tabel 4.23 sebagai berikut:

$$\text{Debit (Q)} = 98.509 \text{ ltr/dtk} \rightarrow 100 \text{ ltr/dtk} \rightarrow 0.10 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$\text{Panjang Pipa (L)} = 9.605,87 \text{ m}$$

$$\text{Jenis Pipa} = \text{High density polyethylene (HDPE)}$$

$$\text{Koefisien Pipa} = 120 \text{ CH}$$

$$\text{Hazen-Williams}$$

$$\text{Diameter Pipa (D)} = 450 \text{ mm}$$

$$\text{Tebal} = 21,50 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter Pipa (d)} = \text{Diameter Pipa} - (2 \times \text{Tebal Pipa})$$

$$= 450 - (2 \times 21,50) = 407,00 \text{ mm} = 0,407 \text{ m}$$

$$\text{Kekentalan Kinematik (v)} = 1.3 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{dt}$$

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Luas Penampang (A)} &= \pi \times \text{Jari-jari}^2 \\
 &= 3,14 \times 0,20^2 \\
 &= 0,13 \text{ m}^2 \\
 2. \text{ Kecepatan (v)} &= \frac{Q}{A} \\
 &= \frac{0,1}{0,13} \\
 &= 0,77 \text{ m/dt} \\
 3. \text{ Angka Reynold (Re)} &= \frac{v \times d}{\nu} \\
 &= \frac{0,77 \times 0,41}{1,3 \times 10^{-6}} \\
 &= 240764,57 \rightarrow \text{Turbulen}
 \end{aligned}$$

Dari hasil analisa hidrolika terlihat tinggi tekanan efektif untuk semua sistem jaringan perpipaan ternyata bernilai positif sehingga air dapat mengalir.

Perhitungan daya Pompa

$$\begin{aligned}
 &= \frac{Q \times l \times \gamma}{75 \times \eta} \\
 &= \frac{0,10 \times 17,82 \times 1000}{75 \times 0,75} \\
 &= \frac{1782,00}{56,25} \\
 &= 31,68 \text{ hp}
 \end{aligned}$$

Simulasi Menggunakan Epanet 2.0

Berdasarkan hasil simulasi program Epanet versi 2.0, diketahui bahwa sistem jaringan transmisi air baku dapat mengalirkan air dengan cara menggunakan pompa dari Intake sampai ke bak penampungan (reservoir).

Berdasarkan hasil analisis perhitungan Hazen-Williams dan Epanet 2.0, tekanan dan kecepatan aliran yang terjadi dalam pipa cukup aman, sehingga dimensi pipa yang digunakan aman untuk digunakan pada pemasangan jaringan pipa transmisi Intake Air Baku Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Perhitungan dengan Epanet 2.0

No. Patok	No. ID Epanet 2.0	HGL			Tekanan		
		Hasil Perhitungan	Hasil Epanet 2.0	Selisih HGL	Hasil Perhitungan	Hasil Epanet 2.0	Selisih Tekanan
INT	Junc 2	50,37	33,16	17,21	39,97	22,76	17,21
K1	Junc 3	50,32	33,13	17,19	39,92	22,73	17,19
K2	Junc 4	50,28	33,11	17,17	42,61	25,47	17,14
K3	Junc 5	50,19	33,06	17,13	42,54	25,41	17,13
K4	Junc 6	50,15	33,04	17,11	42,51	25,40	17,11
K6	Junc 7	49,98	32,93	17,05	42,32	25,27	17,05
K8	Junc 8	49,80	32,83	16,97	42,16	25,18	16,98
K10	Junc 9	49,63	32,72	16,91	41,96	25,05	16,91
K11	Junc 10	49,52	32,66	16,86	41,86	25,00	16,86
K13	Junc 11	49,30	32,53	16,77	41,63	24,87	16,76
B13	Junc 12	49,09	32,40	16,69	41,72	25,03	16,69
B15	Junc 13	48,92	32,30	16,62	41,55	24,93	16,62
B17	Junc 14	48,75	32,20	16,55	41,38	24,82	16,56

Lanjutan Tabel 5.

No. Patok	No. ID Epanet 2.0	HGL			Tekanan		
		Hasil Perhitungan	Hasil Epanet 2.0	Selisih HGL	Hasil Perhitungan	Hasil Epanet 2.0	Selisih Tekanan
B19	Junc 15	48,58	32,09	16,49	41,21	24,72	16,49
B21	Junc 16	48,41	32,00	16,41	41,04	24,62	16,42
A1	Junc 17	48,29	31,92	16,37	40,36	23,99	16,37
A3	Junc 18	48,12	31,82	16,30	40,18	23,88	16,30
A5	Junc 19	47,94	31,71	16,23	40,02	23,79	16,23
A6	Junc 20	47,88	31,68	16,20	39,93	23,73	16,20
A8	Junc 21	47,71	31,57	16,14	39,64	23,50	16,14
A10	Junc 22	47,55	31,47	16,08	39,50	23,42	16,08
A12	Junc 23	47,38	31,37	16,01	39,25	23,24	16,01
A13	Junc 24	47,29	31,31	15,98	39,72	23,74	15,98
A14	Junc 25	47,20	31,26	15,94	39,58	23,64	15,94
A16	Junc 26	47,03	31,16	15,87	39,37	23,50	15,87
A18	Junc 27	46,86	31,05	15,81	39,18	23,37	15,81
A20	Junc 28	46,69	30,95	15,74	39,01	23,27	15,74
A22	Junc 29	46,52	30,84	15,68	38,65	22,97	15,68
A24	Junc 30	46,35	30,74	15,61	38,46	22,85	15,61
A26	Junc 31	46,18	30,63	15,55	38,15	22,60	15,55
A28	Junc 32	46,01	30,53	15,48	38,11	22,63	15,48
A30	Junc 33	45,84	30,42	15,42	37,67	22,25	15,42
A32	Junc 34	45,70	30,34	15,36	37,76	22,40	15,36
A34	Junc 35	45,53	30,24	15,29	37,40	22,11	15,29
A36	Junc 36	45,37	30,14	15,23	37,38	22,15	15,23
A38	Junc 37	45,20	30,03	15,17	37,03	21,86	15,17
A40	Junc 38	45,02	29,92	15,10	37,01	21,91	15,10
C2	Junc 39	44,84	29,81	15,03	36,79	21,76	15,03
C4	Junc 40	44,69	29,72	14,97	36,58	21,61	14,97
C6	Junc 41	44,53	29,62	14,91	36,37	21,46	14,91
C8	Junc 42	44,36	29,51	14,85	36,27	21,42	14,85
C10	Junc 43	44,19	29,41	14,78	36,14	21,36	14,78
C12	Junc 44	44,01	29,30	14,71	35,91	21,20	14,71
C14	Junc 45	43,84	29,20	14,64	35,66	21,02	14,64
C16	Junc 46	43,67	29,09	14,58	35,55	20,97	14,58
C18	Junc 47	43,50	28,99	14,51	35,38	20,87	14,51
C20	Junc 48	43,32	28,88	14,44	35,17	20,73	14,44
C22	Junc 49	43,16	28,78	14,38	35,00	20,62	14,38
C24	Junc 50	42,96	28,66	14,30	34,82	20,52	14,30
C26	Junc 51	42,82	28,57	14,25	34,61	20,36	14,25
C28	Junc 52	42,65	28,47	14,18	34,28	20,10	14,18
C30	Junc 53	42,47	28,36	14,11	34,12	20,01	14,11
C32	Junc 54	42,29	28,26	14,03	34,00	19,97	14,03
C34	Junc 55	42,16	28,18	13,98	33,85	19,87	13,98
C36	Junc 56	41,99	28,07	13,92	33,69	19,77	13,92
C38	Junc 57	41,83	27,97	13,86	33,21	19,35	13,86
C39	Junc 58	41,76	27,95	13,81	33,02	19,21	13,81
C41	Junc 59	41,57	27,83	13,74	32,79	19,05	13,74
C43	Junc 60	41,39	27,72	13,67	32,32	18,65	13,67
C45	Junc 61	41,22	27,62	13,60	32,10	18,50	13,60
C47	Junc 62	41,05	27,51	13,54	31,62	18,08	13,54
C49	Junc 63	40,88	27,41	13,47	31,41	17,94	13,47
C51	Junc 64	40,70	27,30	13,40	31,21	17,81	13,40
C53	Junc 65	40,53	27,20	13,33	30,97	17,64	13,33
C55	Junc 66	40,37	27,09	13,28	30,82	17,54	13,28
S	Junc 67	40,25	27,04	13,21	36,90	23,69	13,21
C56	Junc 68	40,15	26,97	13,18	30,53	17,35	13,18
C58	Junc 69	39,98	26,87	13,11	30,38	17,27	13,11
C60	Junc 70	39,79	26,76	13,03	30,18	17,15	13,03
C62	Junc 71	39,62	26,65	12,97	30,01	17,04	12,97
C64	Junc 72	39,45	26,55	12,90	29,83	16,93	12,90
C66	Junc 73	39,28	26,45	12,83	29,61	16,78	12,83

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Hasil Pemeriksaan Kualitas Air Baku di Samuda.
 - Dari hasil uji analisa kualitas air untuk semua parameter yang diuji terlihat bahwa kualitas bisa dijadikan sumber air baku, tetapi harus dilakukan pengolahan untuk air bersih.

- b. Dari hasil uji tersebut maka diperlukan pengolahan sebagian agar air baku sesuai dengan baku mutu air minum, unit pengolahan yang dilakukan yaitu terdiri dari koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, dan desinfeksi.
 - c. Ditinjau dari segi kuantitas, sumber air baku di sungai Sampit dapat mencukupi seluruh kebutuhan air bersih penduduk di Samuda Kabupaten Kotawaringin Timur. Dari segi kontinuitas, dapat dikatakan bahwa sumber air ini selalu mengalir dan memenuhi.
2. Besarnya tingkat pemenuhan intake air baku di Samuda dalam melayani masyarakat untuk kebutuhan air bersih pada (20) dua puluh tahun mendatang adalah sebesar 100 ltr/detik.
 3. Pipa yang digunakan pipa HDPE dengan diameter pipa 450 mm dengan panjang pipa transmisi yang yaitu 9.506,87 m.
 4. Sistem pengaliran dengan pompa yang ada berkapasitas 31,68 hp.

Saran

Beberapa saran yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan ini:

1. Letak pengambilan sumber air baku diharapkan memenuhi syarat sumber air minum dan tidak terintrusi air asin pada musim kemarau.
2. Perencanaan dilakukan sesuai dengan tingkat kebutuhan masyarakat di samuda pada (20) dua puluh tahun mendatang
3. Ketebalan pipa yang digunakan harus melebihi perhitungan tekanan agar pipa tidak pecah.
4. Pemilihan head pompa harus dipertimbangkan karena sumber air baku akan membawa sedimen yang akan mengurangi tekanan pompa dari intake ke Instalasi Pengolahan Air.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Layla, M.Anis et.al. (1978). *Water Suplay Engineering Design*. Ann Arbor Science Publishers Inc. Michigan. USA.
- Anonim. (2010). *Ketentuan Umum Permenkes No.492/Menkes/PER/IV/2010*
- Anonim. (2002). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-*

syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum

- BPS Kabupaten Kotawaringin Timur. (2012). *Mentaya-Hilir-Selatan-Dalam-Angka-2012*. Sampit
- BPS Kabupaten Kotawaringin Timur. (2013). *Mentaya-Hilir-Selatan-Dalam-Angka-2013*. Sampit
- BPS Kabupaten Kotawaringin Timur. (2014). *Mentaya-Hilir-Selatan-Dalam-Angka-2014*. Sampit
- Japan Water Work Association. (1978). *Desain Criteria For Water Work Facilities*. Cogusuri Printing Co, Ltd. Tokyo.
- Peavy, Howard S et.al. (1985). *Environmental Engineering*. McGraw-Hill. Singapura.
- Sudjana, MA. MSc. (1989). *Metode Statistika*. Tarsito Bandung
- Triatmodjo, B. (1995). *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.