

ANALISIS PENINGKATAN AIR PAM KAPASITAS 60 LITER/DETIK DI DESA TEGUR WANGI PAGAR ALAM SUMATERA SELATAN

Hendra¹⁾, Diana Suita Harahap²⁾

¹⁾Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan

²⁾Dosen Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan

Jl. H.M. Joni No. 70c Kec. Medan Kota – Medan

hendrabcn07@gmail.com; dns1301@gmail.com

Abstract

Water is a very important necessity for the lives of all living things. Along with the development of civilization and population growth, pollution and impurity of water also increased. In fact, the quality of the water is very important because it relates to human health. Therefore, proper water treatment is needed so that the quality of drinking water and clean water can be full filled. The main purpose of writing this report is to find out how the pump water treatment process in PDAM Pagar Alam City. From the observations ie : (1). Debit meter using Thomson measuring instrument is simpler and bias used for discharge < 100 l/dt. (2). Channel to Flokulator with length 2 meters, height 1 meter and width 1 meter. (3). Sedimentation with inlet channel size measuring 1 meter wide, water height 3.98 meters and length 6.0 meters. (4). Deposition zone with length 4.6 meters, width 6 meters, plate height 0.87 meters and number of flate 51 pieces. (5). Outlet zone used with outlet diameter of 0.3 meters. (6). Mud zone with a drain diameter of 0.5 meters. (7). Filter with gutter number 1 piece, length 3 meters, width 0.3 meter, 0,3 meters and with a drain pipe diameter of 300 meters. (8). Container with a length of 12 meters, width 3 meters, height 4 meters, pipe diameter to reservoir 200 meters with a stay time of 30 minutes. (9). Disinfection with m³ body volume, length 0.5 meters, width 0.5 meters and height 0.5 meters. The water treatment process in PDAM Pagar Alam City follows the standard stipulated in PERMENKES RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

Keywords : Improvement, Pam Water, Planning Analysis Method

I. Pendahuluan

Air Minum adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari termasuk diantaranya adalah sanitasi. Untuk konsumsi air minum menurut department kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mengandung logam berat. Walaupun air dari sumber alam dapat diminum oleh manusia, terdapat resiko bahwa air ini telah tercemar oleh bakteri atau zat-zat yang berbahaya. Walaupun bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100 °C, banyak zat berbahaya, terutama logam, tidak dapat di hilangkan dengan cara ini. Berdasarkan hasil pengamatan dan informasi yang didapat oleh penulis serta berdasarkan tujuan diatas, maka pokok permasalahan penelitian ini ialah bagaimana desain WTP menjadi 60 liter/detik.

II. Tinjauan Pustaka

2.1 Air Minum

Air minum adalah air yang melalui pengolahan maupun tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung digunakan oleh warga untuk kepentingan sehari-hari. Air minum aman bagi

kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radio aktif.

Diantara sumber-sumber yang paling banyak digunakan adalah air tanah dan air permukaan, sedangkan air laut jarang digunakan karena membutuhkan teknologi tinggi dan biaya yang sangat mahal.

Adapun metode perencanaan dalam WTP Air Minum adalah sebagai berikut :

- a. Intake
adalah suatu konstruksi yang berguna untuk mengambil air dari sumber air dipermukaan tanah seperti reservoir, sungai, danau atau kanal.
- b. Perpipaan Transmisi
adalah pipa yang digunakan untuk mengalirkan air baku ke unit pengolahan atau mengantarkan air bersih, dari unit pengolahan atau mengantarkan air bersih, dari unit pengolahan ke unit distribusi utama atau reservoir pembagi.
- c. Alat Ukur Thomson
Adalah nama yang terkenal di PDAM, khususnya di kalangan operator yang bertanggung jawab atas kelancaran pasokan air, alat ini berbentuk segitiga sama kaki terbalik, dengan sudut puncak dibawah, sudut puncak merupakan sudut siku atau sudut lain, misalnya 60⁰ atau 30⁰.

- d. Koagulasi Dan Flockulasi
Adalah pemberian koagulan dengan maksud mengurangi gaya tolak menolak antara partikel colloid, proses Flockulasi adalah proses pemberian flokulan dengan maksud menggabungkan flok-flok kecil sehingga menjadi cukup besar untuk diendapkan.
- e. Sedimentasi
Adalah pendapatan partikel-partikel padat tersuspensi dalam cairan/zat cair dengan menggunakan pengaruh gravitasi (gayaberat secara alami). Proses ini bertujuan untuk memproduksi bahan-bahan tersuspensi (kekeruhan) dari dalam air dan dapat juga berfungsi mereduksi kandungan mikro organisme patogen dalam air.
- f. Filtrasi
adalah proses penyaringan air melalui media berbutir yang polos.
- g. Bak Penampung
Berfungsi untuk menampung air sebelum di alirkan ke reservoir distribusi. Tinggi air pada bak penampung ($h_{air-aktual}$) adalah total penjumlahan dari tebal pasir, tebal krikil, tinggi air di atas filter.
- h. Desinfeksi
Desinfeksi adalah ntuk memenuhi persyaratan bakteriologis bagi air minum, karena proses-proses pengolahan prasedimentasi, flokulasi-flokulasi, sedimentasi dan filtrasi masih meloloskan bakteri/mikroorganisme yang tidak diharapkan ada di air minum.

- b. Sebelah Timur : Berbatasan dengan propinsi Bengkulu.
- c. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan kecamatan Kota Agung, Kabupaten Lahat.
- d. sebelah Barat : Berbatasan dengan Tanjung Sakti, kabupaten Lahat.

Letak Geografis dan Tata Guna Lahan

Secara geografis Kota Pagar Alam berada pada posisi 4° Lintang Selatan (LS) dan 103,15° Bujur Timur (BT), 03° 59’ 08” - 04° 15’ 45” Lintang Selatan dan 103° 07’ 00” - 103° 27’ 26” Bujur Timur dengan luas wilayah 63.366 Ha (633.66 Km²) dan terletak sekitar 298 Km dari Palembang serta berjarak 60 Km di sebelah barat daya dari ibukota kabupaten Lahat. Kota Pagar Alam merupakan daerah yang berbukit dengan ketinggian 400–3.400 diatas permukaan laut (dpl). Kondisi topografi bervariasi dari 0 sampai 15 derajat, sampai kelerengan 45 derajat. Oleh karena itu, selain memiliki modal dasar pembangunan dengan jumlah penduduk dan letak geografis serta peranan regional yang relative besar, Kota Pagar Alam juga memiliki keterbatasan ruang sebagai bagian daya dukung lingkungan. penggunaan tanah pada lokasi studi adalah sebagai berikut:

- a. Perumahan penduduk.
- b. Usaha-usaha kecil menengah.

Dalam penelitian ini adalah metode penelitian Sekunder. Penelitian ini dilaksanakan dengan melihat kapasitas air dalam reservoir dan desain yang digunakan.serta keadaan bagian perpipaan yang ada dalam lokasi penelitian.

III. Metodologi Penelitian

3.1 Lokasi Proyek

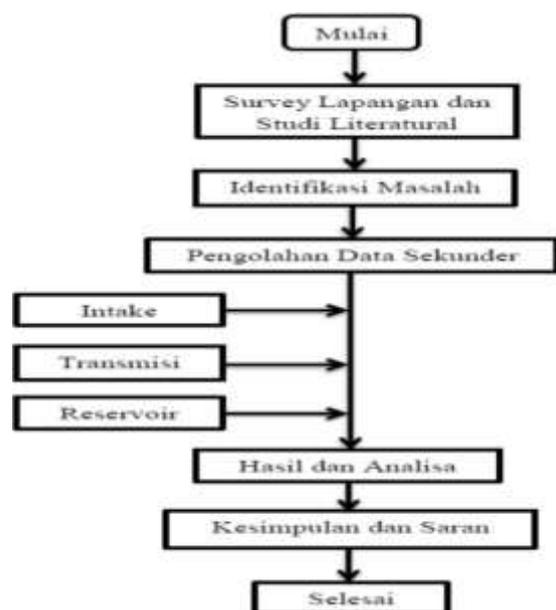


Gambar 1. Lokasi Proyek

Batasan-Batasan daerah

- Batas-batas lokasi studi, meliputi:
- a. Sebelah Utara : Berbatasan dengan kecamatan jarai. Kabupaten Lahat.

3.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan alir

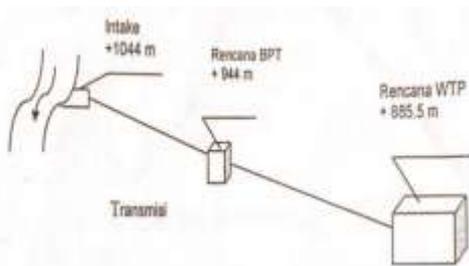
IV. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Intake

Intake sudah terbangun dengan system bending, sumber WTP Air Putih adalah aliran air dari mata air sehingga acara fisik airnya jenis dan baik, tetapi intake untuk WTP Air Putih tidak disadap disumber mata air sehingga kemungkinan ada pencemaran dan pengaruh dari lingkungan sekitarnya bisa menyebabkan perubahan kualitas air, disarankan untuk intake dengan sumber mata air sadap di sumbernya dengan system tertutup sehingga kualitas air baik dan tidak memerlukan pengolahan.

4.2 Perpipaan Transmisi

System pengaliran air baku yang digunakan yaitu secara gravitasi. Dengan kondisi kontur (perbedaan ketinggian) intake berada pada +1044 m dpl dan unit instalasi berada pada ketinggian +855.5m dpl, pipa yang digunakan yaitu Pipa Galvanis Iron Pipe dengan diameter 12 inch , karena perbedaan tinggi yang besar antara intake dan lokasi WTP Air Putih sebesar +158.5 meter , diperlukan Bak Pelepas Tekan di ketinggian +944 meter.



Gambar 3. Sistem Transmisi

- Kecepatan aliran melalui pipa transmisi (v) = 0,3 – 6 m/dtk
- Kapasitas pipa transmisi adalah kapasitas maksimum satu hari (Q_m)

Direncanakan :

- Kapasitas pipa saluran transmisi (Q) m = 60 L/dtk = 0.06 m³/dtk
- Kecepatan dalam pipa (v) = 0.6 m/dtk
- h pipa besi dengan nilai koefisien Hazen William (C) = 100
- Panjangn pipa transmisi = 8.313 Km = 8.313 m

Perhitungan :

- Luas penampang pipa (A)
A = 0.1 m³

- Diameter pipa (d)

$$d = \sqrt[4]{\frac{4A}{\pi}}$$

$$d = 0.309 \text{ m} = 300 \text{ mm} = 12 \text{ inchi}$$

- Check kecepatan aliran dalam pipa

$$\frac{(v_{aktual})}{V} = Q = Q$$

- Volume BPT (V_{BPT})

$$V_{bak} = Q \times Td$$

$$V_{bak} = 2 \text{ m}^3$$

$$V_{aktual} = 0.849 \text{ m}^3/\text{dt}$$

- Kemiringan (S)

$$S = 0.004 \text{ m/m}$$

- Kehilangan tekanan melalui pipa transmisi (ΔH_{mayor})

$$\Delta H_{mayor} = S \times L$$

$$\Delta H_{mayor} = 33.74 \text{ m}$$

Kehilangan tekan melalui aksesories

- pipa (ΔH_{minor})

Untuk perhitungan kehilangan tekan pada aksesories dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kehilangan Tekan Pada Aksesories Pipa

Aksesories	Kf	ΔH minor
Gate Valve	0,39	0.029
Air Valve	0,12	0.009
Bend 45°	0,2	0.074
Bend 90°	0,3	0.110
TOTAL		0.221

Hasil rancangan

- Saluran Transmisi
 - Luas penampang pipa = 0.08 m³
 - Diameter pipa = 0.3 meter = 12(inch)
 - Headloss pada pipa = 33.74 meter
 - Headloss aksesories = 0.22 meter
 - Headloss total = 33.96 meter
- BPT
 - Lebar BPT = 1.0 meter
 - Panjang BPT = 2.0 meter
 - Tinggi BPT = 1.2 meter

Pengukuran Debit dengan Alat Ukur Thomson

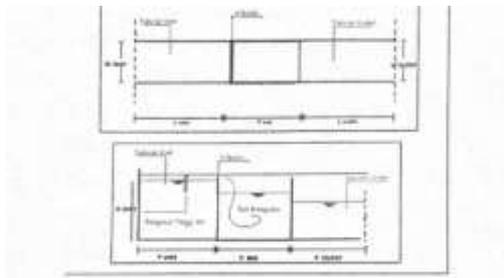
Desain dibuat 2 unit pengolahan (unit operasi) untukantisipasi kerusakan atau perawatan sehingga produksi tetap bisa melayani air bersih dengan masing-masing debit 30 liter/detik.

Kriteria perencanaan :

Gradien kecepatan = 200 – 1000 det⁻¹

Waktu detensi = 20 – 60 detik (40 detik)

Sketsa gambar alat ukur dan bak dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sketsa Saluran Inlet dan Alat Ukur Thomson V-Notch dan saluran Outlet

➤ System Inlet

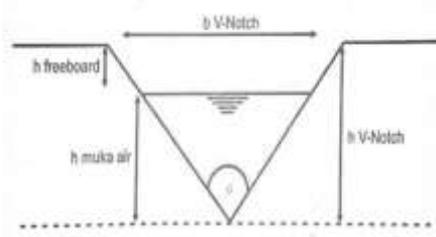
Saluran inlet berbentuk segi empat yang merupakan saluran yang menyalurkan air baku pipa transmisi ke V-Notch, dimana :

Kriteria desain :

- Debit yang masuk ke inlet = 0.06 m³/dt, masing-masing 0.03 m³/dt
- Lebar saluran inlet (w) = 1.0 m
- Panjang saluran inlet (L_{inlet}) = 2.0 m

➤ Pelimpah (V- Notch / Alat Ukur Thomson)

Terjunan (pelimpah) untuk unit koagulasi menggunakan V-notch.



Gambar 5. V-Notch

▪ Tinggi bak hidrolisis (h_{bak})

$$h_{bak} = h_{terjunan} + h_{freeboard}$$

$$h_{bak} = 0.86 \text{ m}$$

Jadi, dimensi bak koagulasi adalah :

▪ Kehilangan tekanan pada saluran outlet (h_{loutlet})

$$h_{loutlet} = S_{outlet} \times L_{outlet}$$

$$h_{loutlet} = 0.002 \text{ m}$$

hasil rancangan :

➤ Sistem inlet

- Lebar saluran inlet (L_{inlet}) = 1.0 meter
- Panjang saluran inlet (P_{inlet}) = 2.0 meter
- Ketinggian air dalam sal. Inlet (T_{inlet}) = 0.109 meter
- Ketinggian saluran inlet (h_{saluran}) = 0.131 meter
- HL inlet = 0.0012 meter
- Pelimpah (V-Notch)
 - Tinggi muka air pada V-Notch = 0.118 meter
 - Lebar muka air pada V-Notch = 0.236 meter
 - Luas V-Notch = 0.014 m²

➤ Dimensi Bak

- Volume bak (V_{bak}) = 1.4 m³
- Lebar bak (L_{bak}) = 1.0 meter
- Panjang bak (P_{bak}) = 2.0 meter
- Tinggi bak (T_{bak}) = 1.0 meter

➤ Kontrol Aliran

- Jari-jari hidrolisis (R) = 0.33 meter
- Bilangan Reynold (NRe) = 690.809 meter
- Bilangan Froud (NFr) = 1.88 meter

➤ System Outlet

- Lebar saluran outlet (L_{outlet}) = 1.0 meter
- Panjang saluran outlet (P_{outlet}) = 2.0 meter
- Ketinggian air dalam saluran outlet

(h_{air}) = 0.08 meter

V. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data-data yang dikumpulkan serta hasil pengamatan di lapangan baik perhitungan secara teknis maupun program, maka penyusun dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Pada pembuatan bak pelepas tekan dengan ketinggian + 994 meter di bawah permukaan lantai dengan volume lantai yang dihasilkan sebesar 2,4 m³ dengan deteksi waktu 30 detik, maka di dapat hasil rancangan dengan lebar 1,0 meter, panjang 2,0 meter dan 1,2 meter.
2. Pengukuran debit dengan alat ukur Thomson lebih sederhana dalam pembuatannya dan biasa digunakan untuk debit kurang dari 100 lt/dt.
3. Kapasitas pipa saluran transmisi 60 lt/dt di rencanakan menggunakan Galvanish Iron Pipe diameter 12 inchi
4. Pada pembuatan bak flockulasi memiliki 6 unit bak aliran vertikal dengan debit pengolahan 0,03 m³/dt di rencanakan panjang bak 6 meter, lebar 2 meter dan tinggi 4,3 meter.
5. Pada pembuatan bak sedimentasi di rencanakan lebar 6 meter, panjang 4,5 meter, dengan luas 27 m² dengan pemisah yang menggunakan plat settler 51 unit.
6. Pada pembuatan gutter atau saluran pelimpah direncanakan dengan bentuk persegi panjang dengan lebar 0,3 meter x panjang 4,6 meter dan tinggi 0,3 meter dengan batasketinggian air pada gutter 0,11 meter.
7. Pada pembuatan bak filtrasi di rencanakan dengan menggunakan 2 unit bak filtrasi dengan masing-masing luas bak 18 m².
8. Perencanaan desinfeksi di letakkan didekat bak reservoir dengan volume bak 0,068 m³ dengan dimensi bak panjang 0,5 meter, lebar 0,5 meter dan tinggi 0,5 meter.

5.2 Saran

1. Inlet air terbuka yang memungkinkan kotoran bisa masuk terutama daun dan binatang kecil lainnya.
2. Adanya penyimpanan barang diatas reservoir dapat membuat kerusakan.
3. Perpipaan transmisi pada umumnya dipasang didalam tanah, tetapi ada sebagian pipa ekspose, banyak sampah yang tertahan dibadan pipa dapat menyebabkan kerusakan pipa.
4. Tidak ada pembubuhan desinfeksi/tidak berfungsi agar proses sterilisasi air lebih bersih dan jernih. Sebaiknya dititik air realise selalu terjaga udaranya agar proses udara yang di keluarkan tidak mudah tersumbat.

Daftar Pustaka

- [1]. Achmadi U. F. 2000, *Peranan Air Dalam Meningkatkan Drajat Kesehatan Masyarakat, Dismapaikan Dalam Peringatan Hari Air Sedunia No.4 Tahun XXVIII 2001*. Jakarta: Departmen Kimprawil.
- [2]. Dharma Setiawan Martin, 2000, *Sistem Perpipaan Air Minum*, Eka Mitra Enggireng, Jakarta.
- [3]. Peraturan Menteri PU No. 18/PRT/M/2007 Tentang *penyelenggaraan pengembangan SPAM*.
- [4]. Peraturan Menteri PU NO. 11/PRT/M/2009 Tentang *penyelenggaraan Pengembangan SPAM Bukan Jaringan*.
- [5]. Peraturan Daerah Nomor 1 Tahun 2014 Tentang *Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi*.
- [6]. Repermen PU Tentang *Tata cara kerja sama antar pemerintah dengan Badan usaha dalam pengembangan SPAM*.
- [7]. Repermen PU tentang *pembinaan dan pengawasan penyelenggaraan pengembangan SPAM*.