**EVALUASI SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH PROYEKSI SAMPAI TAHUN 2015 PADA PDAM TIRTA TAWAR DI KABUPATEN ACEH TENGAH**

**Wesli1, Maizuar2 , Fajri3**

*1),2),3)Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh*

Email: [wesli@unimal.ac.id1](mailto:wesli@unimal.ac.id1), [susilah@gmail.com2](mailto:susilah@gmail.com2),

[fajri@gmail.com3](mailto:fajri@gmail.com3)

*Corresponding Author:* [*wesli@unimal.ac.id*](mailto:wesli@unimal.ac.id)

DOI: http://dx.doi.org/10.29103/tj.v12i2.a.045

(Received: May 2022 / Revised: June 2022 / Accepted: July 2022)

**Abstrak**

PDAM Tirta Tawar Kabupaten Aceh Tengah merupakan perusahaan yang mengelola air bersih di kabupaten Aceh Tengah. Sumber air bersih yaitu dari mata air pegunungan dengan memakai sistem gravitasi, sumber air bersih tersebut terdiri dari 7 (tujuh) bak intake dengan total kapasitas terpasang 57 liter/detik, sedangkan kapasitas produksi 50 liter/detik. Kebutuhan air bersih untuk pelanggan dan penduduk belum dapat dipenuhi, untuk mengatasi kekurangan air bersih di masyarakat, maka perlu dilakukan evaluasi kembali terhadap pipa distribusi. Hasil analisa bahwa kebutuhan air bersih ke pelanggan dan penduduk tidak terpenuhi karena kapasitas produksi lebih kecil dari kebutuhan pelanggan dan penduduk. Kapasitas produksi 50 liter/detik, sedangkan kebutuhan pelanggan untuk tahun 2015 yaitu 129,555 liter/detik dan kebutuhan Penduduk untuk tahun 2015 yaitu 255,687 liter/detik, jika kapasitas produksi dan terpasang tidak terus diupayakan untuk ditingkatkan debitnya, maka untuk pencapaian tahun 2015 kebutuhan air bersih kepelanggan dan penduduk tidak bisa terpenuhi. Dari hasil penelitian juga didapat bahwa jika diameter pipa diganti maka kapasitas terpasang bisa mencapai 262 liter/detik dan kapasitas produksi menjadi 256 liter/detik, sehingga kebutuhan sampai tahun 2015 bisa terpenuhi.

Kata Kunci *: Sistem distribusi, ketersediaan air dan kebutuhan air bersih.*

**Abstract**

PDAM Tirta Tawar, Central Aceh Regency is a company that manages clean water in Central Aceh district. The source of clean water is from mountain springs using a gravity system, the clean water source consists of 7 (seven) intake tanks with a total installed capacity of 57 liters/second, while the production capacity is 50 liters/second. The need for clean water for customers and residents has not been met, to overcome the shortage of clean water in the community, it is necessary to re-evaluate the distribution pipe. The results of the analysis that the need for clean water to customers and residents is not met because the production capacity is smaller than the needs of customers and residents. The production capacity is 50 liters/second, while the customer needs for 2015 are 129.555 liters/second and the population needs for 2015 are 255.687 liters/second, if the production and installed capacity do not continue to be pursued to increase the discharge, then for the achievement of 2015 the need for clean water customers and residents cannot be fulfilled. From the results of the study, it was also found that if the pipe diameter was changed, the installed capacity could reach 262 liters/second and the production capacity would be 256 liters/second, so that the needs until 2015 could be met.

Keywords: *Distribution system, water availability and clean water needs.*

# 1. Pendahuluan

Provinsi Aceh yang terdiri dari 23 Kabupaten/kota yang berpenduduk sekitar 4,2 juta jiwa secara umum memiliki tingkat pelayanan air minum yang rendah, berkisar antara 20%-50% Rendahnya tingkat pelayanan ini terasa membebani masyarakat, khususnya mengingat ketersediaan air sebagai penopang hajat hidup orang banyak yang vital dan tidak bisa disubstitusi dengan komoditi lain. Oleh karena itu, kebutuhan akan sarana dan prasarana air minum mendesak untuk dibenahi.

Kabupaten Aceh Tengah merupakan salah satu kabupaten dalam wilayah Provinsi Aceh dengan luas wilayah 4.318,39 km2, dengan jumlah penduduk tahun 2009 adalah 194.860 jiwa. Di Kabupaten Aceh Tengah terdapat Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Tawar kabupaten Aceh Tengah. Untuk melayani kebutuhan air minum masyarakat di kabupaten Aceh Tengah, PDAM Tirta Tawar mempunyai beberapa sistem distribusi penyediaan air minum yang berlokasi tersebar di wilayah kabupaten Aceh Tengah, termasuk untuk melayani kota Takengon, namun sistem distribusi yang ada belum mampu melayani kebutuhan masyarakat.

Untuk saat ini kondisi pelayanan PDAM Tirta Tawar Kabupaten Aceh Tengah sangat tidak memuaskan, karena sebagian besar warga Takengon yang merupakan pelanggan air PDAM Tirta Tawar sangat kewalahan menyusul tersendatnya distribusi air dari perusahaan tersebut. Dampaknya bukan hanya dirasakan oleh anggota keluarga, tetapi juga berimbas pada masjid, perkantoran pemerintah, dan kantor swasta.

## 2. Metode Penelitian

Menurut Wesli (2008), hujan rencana yang dimaksud adalah hujan harian maksimum yang akan digunakan untuk menghitung intensitas hujan, kemudian intensitas hujan ini digunakan untuk mengestimasi debit rencana.

**** (1)

**** (2)

 (3)

Di mana:

Rr = hujan rencana periode ulang T tahun (mm)

 = hujan harian tahunan maksimum rata-rata (mm)

K = faktor frekwensi untuk periode ulang T tahun sesuai dengan tipe sebaran dan hujan

Sd = standar deviasi.

Ri = hujan harian maksimum tahun i.

n = jumlah data atau tahun.

Faktor frekkuensi (K) tipe sebaran Gumbel untuk periode ulang T tahun dapat diperoleh dengan persamaan berikut:

 (4)

Sn dan Yn merupakan fungsi dari sampel atau data, lihat lampiran tabel A.5 dan tabel A, sedangkan Ytr adalah reduced variasi yang didapat dari rumus.

 (5)

Besarnya Ytr yang dihitung dari rumus (5) adalah merupakan besarnya curah hujan maksimum yang jatuh rata-rata sekali dalam Tr tahun.

## 2.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Untuk melakukan suatu penelitian tahapan yang harus dilakukan yaitu pengumpulan data, dalam hal ini berupa data curah hujan yang nantinya untuk menghitung debit kawasan, jumlah penduduk dan pelanggan yang akan digunakan untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk dan pelanggan, data jaringan untuk menghitung kehilangan energi akibat gesekan dan belokan dan sumber-sumber air bersih untuk melihat sistem distribusi dan alternatif sumber lainnya.

**2.2 Data Primer**

Data primer adalah data pokok yaitu data yang belum diolah. Adapun data pokok yang dimaksud adalah data curah hujan, data jumlah penduduk dan data jaringan distribusi. Pengumpulan data primer diperoleh dari instansi terkait seperti Dinas pertanian, Badan Pusat Statistik dan PADM Tirta tawar, selain itu juga dengan melakukan pengamatan.

**2.3 Data Sekunder**

Data Sekunder merupakan penunjang data primer. Adapun data sekunder yang dimaksud adalah Peta Provinsi dan Kabupaten. Data sekunder diperoleh dari tinjauan kepustakaan, instansi-instansi terkait dan media informasi.

Data-data yang telah dikumpulkan yang berupa data curah hujan, jumlah penduduk, gambar jaringan pipa dan data-data lainnya maka dapat dihitung debit kawasan, proyeksi jumlah penduduk dan pelanggan, proyeksi kebutuhan air, debit aliran, kehilangan energi akibat gesekan dan kehilangan energi akibat belokan. Semua data-data tersebut dianalisa sesuai dengan peruntukkanya masing-masing.

# 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Debit kawasan periode t tahun

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pada tahun ke 2 s/d ke 5 debit kawasan terjadi kenaikan dari 67,337 m3/det menjadi 87,520 m3/det. Begitu juga tahun ke 5 s/d ke 10 naik dari 87,520 m3/det menjadi 104,602 m3/det. Untuk tahun ke 10 s/d ke 15 juga mengalami kenaikan yaitu dari 104,602 m3/det menjadi 114,888 3/det. Pada tahun ke 15 s/d ke 20 juga mengalami kenaikan dari 114,88 m3/det menjadi 121,225 m3/det. Pada tahun ke 2 s/d ke 5 terjadi kenaikan sebesar 20,183 m3/det. Begitu juga tahun ke 5 s/d ke 10 naik sebesar 17082 m3/det. Untuk tahun ke 10 s/d ke 15 juga mengalami kenaikan yaitu sebesar 102,286 m3/det. Pada tahun ke 15 s/d ke 20 juga mengalami kenaikan sebesar 6,337 m3/det. Perubahan kenaikan setiap tahunnya menunjukkan bahwa debit kawasan setiap tahun meningkat.



Gambar 1. Grafik debit kawasan berdasarkan periode ulang t tahun

### 3.2 Jumlah penduduk

Dari data penduduk yang ada yaitu tahun 2001-2009, setelah dilakukan perhitungan bahwa jumlah penduduk dari tiga kecamatan untuk tahun 2001 sebesar 47247 jiwa, sedangkan tahun 2002 sebesar 52728 jiwa. Kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2001 s/d 2002 sebesar 5481 jiwa atau 11,600%. Untuk tahun 2003 sebesar 57280 jiwa, kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2002 s/d 2003 sebesar 4552 jiwa atau 8,632%. Untuk tahun 2004 sebesar 60166 jiwa. Kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2003 s/d 2004 sebesar 2886 jiwa atau 5,038%. Untuk tahun 2005 sebesar 62955 jiwa, kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2004 s/d 2005 sebesar 2789 jiwa atau 4,635%. Untuk tahun 2006 sebesar 64673 jiwa, kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2005 s/d 2006 sebesar 1718 jiwa atau 2,728%. Untuk tahun 2007 sebesar 67668 jiwa, kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2006 s/d 2007 sebesar 2995 jiwa atau 4,630%. Untuk tahun 2008 sebesar 69921 jiwa, kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2007 s/d 2008 sebesar 2253 jiwa atau 3,329%. Untuk tahun 2009 sebesar 73381 jiwa, kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2008 s/d 2009 sebesar 3460 jiwa atau 4,948%.



Gambar 2. Grafik data penduduk tahun 2001-2009

**3.3 Kebutuhan air bersih**

Dari hasil penelitian proyeksi kebutuhan air bersih penduduk untuk tahun 2010 menjadi 193,890 liter/det, sementara untuk tahun 2011 menjadi 204,922 liter/det, sedangkan untuk tahun 2012 menjadi 216,582 liter/det, untuk tahun 2013 menjadi 228,907 liter/det, sementara untuk tahun 2014 menjadi 241,932 liter/det, dan untuk tahun 2015 menjadi 255,697 liter/det. Untuk Proyeksi kebutuhan air bersih pelanggan untuk tahun 2010 menjadi 98,238 liter/det, sementara untuk tahun 2011 menjadi 103,827 liter/det, sedangkan untuk tahun 2012 menjadi 109,735 liter/det, untuk tahun 2013 menjadi 115,980 liter/det, sementara untuk tahun 2014 menjadi 122,580 liter/det, dan untuk tahun 2015 menjadi 129,555 liter/det. Grafik proyeksi kebutuhanair bersih penduduk dan pelanggan diperlihatkan pada gambar 4.5 grafik proyeksi kebutuhan air bersih penduduk tahun 2010-2015 dan gambar 4.6 grafik proyeksi kebutuhan air bersih pelanggan tahun 2010-2015 sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik proyeksi kebutuhan air bersih penduduk tahun 2010-2015

### 3.3 Debit kemampuan pelayanan

Dari hasil perhitungan didapatkan debit pelayanan pada pipa 1 dan 2 sebesar rata-rata (Q) = 0,003 m3/det, pada pipa 3 sebesar rata-rata (Q) = 0,017 m3/det, pada pipa 4 sebesar rata-rata (Q) = 0,008 m3/det, pada pipa 5,6 dan 7 sebesar rata-rata (Q) = 0,0063 m3/det, pada pipa 8 sebesar rata-rata (Q) = 0,008 m3/det, pada pipa 9, 10 dan 11 sebesar rata-rata (Q) = 0,002 m3/det, pada pipa 12 s/d 17 sebesar rata-rata (Q) = 0,0044 m3/det, pada pipa 18 sebesar rata-rata (Q) = 0,002 m3/det. Total debit pelayanan sebesar 0,050 m3/det.

## 4. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari data penduduk memperlihatkan bahwa prosentase pertumbuhan penduduk sangat tinggi sebesar 5,69% per tahun sehingga kebutuhan air bersih juga meningkat setiap tahunnya, untuk penduduk tahun 2010 sebesar 193,89 liter/detik, tahun 2015 menjadi 255,697 liter/detik, untuk pelanggan tahun 2010 sebesar 98,238 liter/detik, tahun 2015 menjadi 129,555 liter/detik. Kapasitas terpasang sebesar 57 liter/detik dan terjadi kehilangan debit sebesar 7 liter/detik sehingga kemampuan ketersediaan debit hanya 50 liter/detik.
2. Solusi untuk mencukupi kebutuhan distribusi air bersih pelanggan dan juga penduduk yaitu dengan meningkatan kapasitas terpasang dan mengganti pipa yang diameternya tidak sesuai dengan debit yang dibutuhkan dengan diameter pipa yang lebih besar, karena jika diameter pipa diganti maka kapasitas terpasang bisa mencapai 262 liter/detik dan kapasitas produksi menjadi 256 liter/detik, sehingga kebutuhan air bersih pelanggan dan juga penduduk bisa terpenuhi sampai tahun 2015.

**DAFTAR KEPUSTAKAAN**

Anonim 2, 1997, Rekayasa Lingkungan, Penerbit Gunadarma

Anonim 3, 2006, Satu orang Indonesia konsumsi air rata-rata 144 liter per hari, Hasil survey Direktorat Pengembangan Air Minum, Ditjen Cipta Karya, Jakarta

Chow, Ven Te, 1992, Hidrolika Saluran Terbuka, Erlangga, Jakarta

Hardiningrum, F, Taufik, M.S, Muljo, B, 2005, Analisis Genangan Air Hujan Di Kawasan Delta Dengan Menggunakan Penginderaan Jauh Dan Sig, Institut Teknologi 10 November, Surabaya, [Http://www.jurnal.com](http://www.jurnal.com/) diunduh tanggal 5 Februari 2009

Kodoatie Robert. J, 2001, Hidrolika Terapan Aliran pada Saluran Terbuka dan Pipa, ANDI Yogyakarta

Olson, R.M, and Wright, S.J, 1993. Dasar-Dasar Mekanika Fluida Teknik, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Raswari, 1986. Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan, Penerbit Universitas IndonesiaAnonim 1, 2009, Aceh Tengah Dalam Angka, BPS, Tengah, Jakarta

Saifuddin Azwar, MA, 1997. Metode Penelitian, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta

Steeter, V.L, 1988. Mekanika Fluida, ( Jilid 1 dan Jilid 2 ), Erlangga, Jakarta

Suripin, 2004, Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan, Andi, Yogyakarta

Triatmodjo, B, 1993, Hidroulika I, Beta Offset, Yogyakarta

Triatmodjo, B, 1995, Hidroulika II, Beta Offset, Yogyakarta

Wesli, 2008, Drainase Perkotaan, Graha Ilmu, Yogyakarta

White, F.M, 1981, Mekanika Fluida, ( jilid 1 dan jilid 2 ), Erlangga, Jakarta

White, F.M, 1981, Mekanika Zalir, Erlangga, Jakarta

Copyright (c) Wesli, Susilah, Fajri