

Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Pontianak Selatan Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat

GOBERTH ATTO SARUNGALLO, EKA WARDHANI

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITENAS

Bandung

Email : gobberthsanderos@gmail.com

Abstrak

Kecamatan Pontianak Selatan merupakan bagian dari Kota Pontianak yang berperan sebagai pusat pemerintahan, dengan luas wilayah 14,54 km² dan jumlah penduduk pada tahun 2013 adalah 126.520 jiwa. Tidak mengalirnya air pada jam puncak (jam 06.00 dan 18.00) dan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi yaitu 29,4% menjadi dasar untuk melakukan perbaikan jaringan distribusi. Guna memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah tersebut, maka dilakukan evaluasi hidrolis sistem distribusi air bersih. Hasil yang diperoleh dari evaluasi jaringan distribusi eksisting menggunakan Epanet 2.0 adalah 16 junction dengan sisa tekanan kurang dari 10 meter, 71 junction dengan sisa tekanan lebih dari 10 meter, 30 pipa dengan kecepatan aliran yang kurang dari 0,3 m/detik dan lebih dari 2 m/detik, 23 pipa dengan kecepatan aliran antara 0,3-2 m/detik berjumlah 45 pipa, 23 pipa dengan headloss yang lebih dari 10 m/km 23 pipa, 70 pipa dengan headloss yang kurang dari 10 m/km berjumlah. Sehingga berdasarkan hasil evaluasi sistem jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Pontianak Selatan memerlukan penyesuaian diameter pipa jaringan air bersih.

Kata Kunci: air bersih, EPANET 2.0, Pontianak selatan

Abstract

South Pontianak subdistrict is part of Pontianak City which acts as the central government. Subdistrict South Pontianak has an area of 14,54 km², Total Population in 2013 as many as 126,520 inhabitants. No water flow at peak hour and the rate of water loss is quite 29,4% is the basis for improvement of distribution network. To fulfill the cleaned water demand in this area, so that hydraulic system of cleaned water distribution evaluated is should have to do. Result of evaluated using Epanet 2.0, residual head less than 10 meter is 16 junction, residual head more than 10 meter is 71 junction, velocity less than 0,3 meter/second and more than 2 meter/second is 30 pipe, velocity between 0,3-2 meter/second is 45 pipe, headloss more than 10 meter/kilometer is 23 pipe, headloss less than 10 meter/kilometer is 70 pipe. So based on the results of the evaluation system of water distribution network in the district of South Pontianak require repair water networks

Keywords: cleaned water, EPANET 2.0, South Pontianak

I. PENDAHULUAN

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak merupakan instansi daerah yang melayani kebutuhan air bersih untuk masyarakat. Melalui PDAM ini Pemerintah Kota Pontianak melakukan pembangunan sarana dan prasarana air bersih untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Permasalahan umum yang saat ini masih dihadapi PDAM Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak yaitu tidak mengalirnya air pada jam puncak pagi dan sore hari di beberapa daerah di kecamatan Pontianak Selatan dan tingkat kehilangan air yang cukup tinggi. Secara administratif, PDAM Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak meliputi 6 kecamatan yaitu Kecamatan Pontianak Utara, Kecamatan Pontianak Barat, Kecamatan Pontianak Kota, Kecamatan Pontianak Tenggara, Kecamatan Pontianak Selatan, dan Kecamatan Pontianak Timur. Jumlah total penduduk daerah pelayanan adalah 580.179 jiwa, sementara jumlah penduduk terlayani hingga agustus 2013 adalah 435.560. (PDAM Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak,2011).

Kecamatan Pontianak Selatan merupakan salah satu kecamatan yang dilayani oleh PDAM Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak. Jumlah penduduk di Kecamatan Pontianak Selatan mencakup 126.520 jiwa dengan jumlah Sambungan Rumah (SR) terlayani sekitar 28.538 unit. Kecamatan Pontianak Selatan memiliki 5 kelurahan yaitu Kelurahan Benua Melayu Darat, Melayu Laut, Akcaya, Kota Baru, Parit Tokaya. PDAM Tirta Khatulistiwa Kota Pontianak mengandalkan sumber air baku yang berasal dari sungai Kapuas. Sehingga untuk itu perlu dilakukannya penelitian ini untuk melakukan evaluasi terhadap sistem jaringan distribusi yang bertujuan untuk mencapai parameter teknis yang sesuai dengan Dirjen Cipta Karya.

II. METODOLOGI

2.1 Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan tinjauan pustaka mengenai teori-teori dan dasar-dasar perencanaan yang berhubungan dengan permasalahan sistem distribusi air minum. Teori dan dasar perencanaan dapat diambil dari literatur buku, internet, ataupun peraturan-peraturan yang dikeluarkan pemerintah Republik Indonesia. Hasil dari tinjauan pustaka ini diperoleh kriteria desain untuk setiap parameter teknis perencanaan yang dapat dijadikan acuan perencanaan jaringan distribusi air minum di Kecamatan Pontianak Selatan. Langkah pertama yang dilakukan dalam studi ini adalah melakukan studi pustaka.

2.2 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data dengan tujuan untuk melakukan evaluasi kondisi kota, persiapan evaluasi eksisting dan Pengambilan data dilakukan dengan mengumpulkan:

- a. Data primer, diperoleh melalui wawancara maupun pengukuran langsung dilapangan. Data primer yang diperoleh adalah koordinat sumber air yang akan digunakan, elevasi dari rencana jalur distribusi, jarak dari jalur yang akan dilalui jaringan distribusi. Ketiga parameter diatas diperoleh menggunakan alat *global positioning system* (GPS).
- b. Data sekunder, diperoleh dari berbagai dinas dan instansi terkait. Data yang diambil adalah data kependudukan, data sarana dan prasarana wilayah, data topografi, dan data klimatologi. Data mengenai fasilitas pendukung di wilayah studi seperti jumlah fasilitas pendidikan, sosial-ekonomi, keagamaan, dan kesehatan. Seluruh data sekunder diperoleh

di instansi di wilayah studi seperti Badan Pusat Statistik Kota Pontianak, PDAM Tirta Khatulistiwa, Dinas Pekerjaan Umum serta instansi lain yang terkait.

2.3 Evaluasi Jaringan Distribusi Air Bersih Eksisting

Evaluasi dilakukan menggunakan *software EPANET 2.0* dengan meninjau parameter teknis kecepatan maksimum. Input data adalah tekanan pompa, kapasitas pemompaan, panjang pipa, diameter pipa, elevasi tanah dan pembagian node berdasarkan pemakaian air (PDAM Tirta Khatulistiwa).

Evaluasi jaringan distribusi air bersih dalam studi ini, dilakukan wawancara dengan pihak PDAM Tirta Khatulistiwa untuk memperoleh data yang dibutuhkan guna kepentingan penelitian, dilanjutkan dengan evaluasi jaringan distribusi air bersih dengan melihat tiga parameter teknis pengaliran air bersih yaitu sisa tekan, kehilangan tekan dan kecepatan aliran (Al-Layla, 1980). Data eksisting akan dibandingkan dengan standar pengaliran air bersih yang dikeluarkan Departemen PU Cipta Karya tahun 1998.

III. ISI

3.1 Gambaran Umum

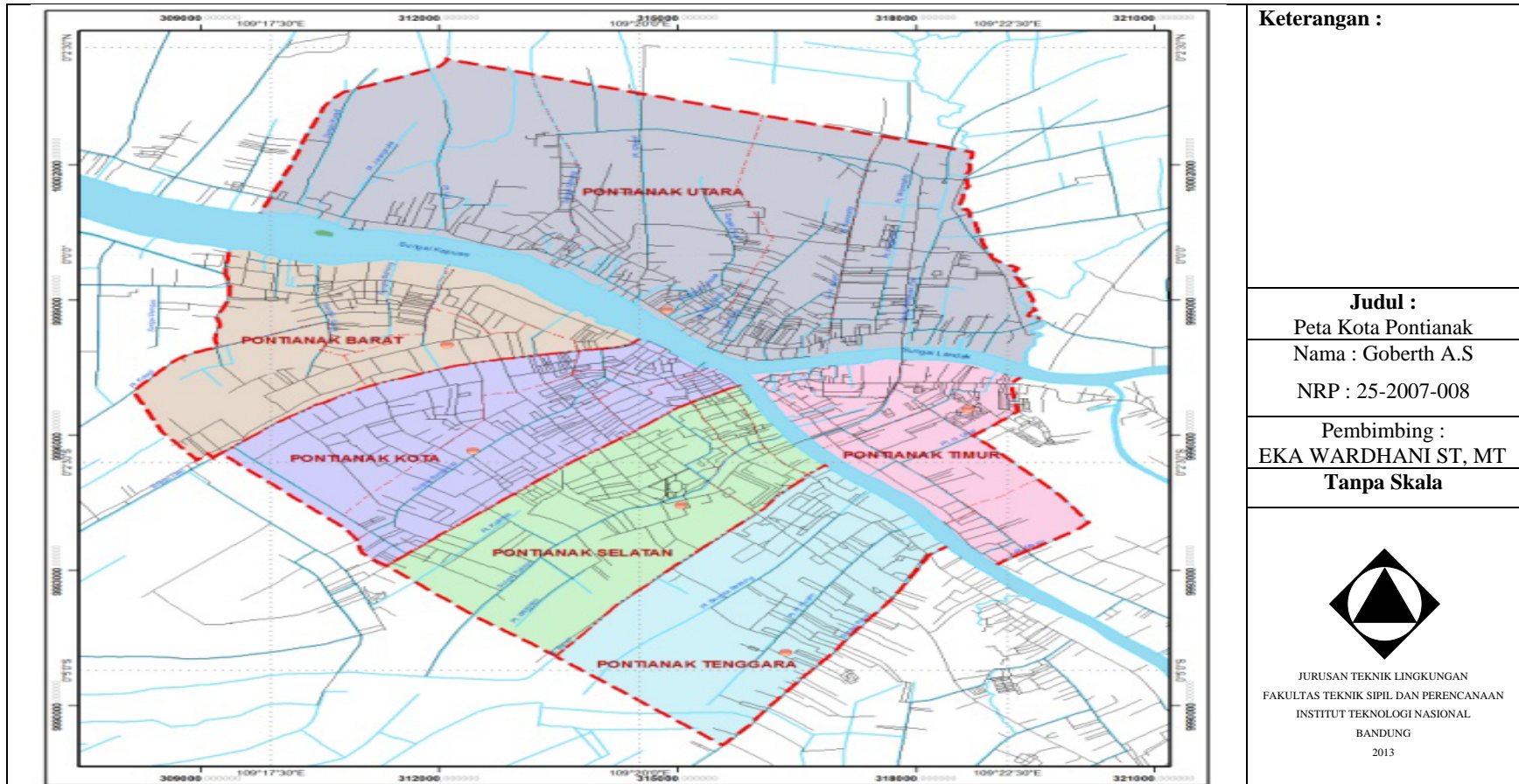
Kecamatan Pontianak selatan berada di Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat berada pada posisi garis khatulistiwa yaitu $0^{\circ} 02' 24''$ Lintang Utara sampai $0^{\circ} 05' 37''$ Lintang Selatan dan $109^{\circ} 16' 25''$ Bujur Timur sampai $109^{\circ} 23' 24''$ Bujur Timur $7^{\circ} 46' - 8^{\circ} 09'$ (BPS Kota Pontianak, 2013).

Luas wilayah Kecamatan Pontianak Selatan $\pm 14,54 \text{ km}^2$ atau sekitar 13,49% dari luas wilayah Kota Pontianak dengan jumlah penduduk 84.931 jiwa tahun 2012 yang meliputi 5 Kelurahan. Kota Pontianak terletak pada Lintasan Garis Khatulistiwa dengan ketinggian permukaan tanah berkisar antara 0,10 meter sampai 1,50 meter di atas permukaan laut. Dengan ketinggian permukaan wilayah tersebut maka Kota Pontianak sangat dipengaruhi oleh pasang surut air sungai sehingga mudah tergenang. Peta Administrasi Kecamatan Pontianak Selatan dapat dilihat pada Gambar 1 dengan arsiran berwarna hijau.

3.2 Evaluasi Distribusi Eksisting

Sistem jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Pontianak Selatan menggunakan pola jaringan gabungan antara pola *loop* dan cabang. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan *Software Epanet 2.0*, dimana *software* ini meninjau tekanan, kecepatan dan *headloss* maximum dan minimum pada tiap junction dan pipa yang digunakan. Asumsi dasar yang digunakan dalam analisa untuk perhitungan hidrolis ini meliputi:

Perhitungan hidrolis dengan menggunakan Hazzen-William formula dengan Koefisien pipa dipakai 100 untuk nilai koefisien pipa lama (berdasarkan data bahwa pipa eksisting telah terpasang sejak tahun 1987). Berdasarkan peraturan yang dikeluarkan Dirjen Cipta Karya untuk ntuk pipa baru menggunakan koefisien kekasaran pipa 140.



Gambar 1. Peta Kota Pontianak

- Data diameter pipa dan jenis pipa berasal dari data jaringan distribusi Kecamatan Pontianak Selatan PDAM Tirta khatulistiwa dan juga survey lapangan untuk mendapatkan data yang maksimal.
- Data elevasi didapat dengan menggunakan program *Google Map* dan hasil *tracking* menggunakan *Global Positioning System* (GPS) di lapangan.
- Faktor jam puncak (P_{hour}) di gunakan 1,5 sesuai dengan standar jam puncak untuk kategori kota kecil dengan jam puncak pada pagi hari antara pukul 06:00 WIB – 07:00 WIB dan pada sore hari pukul 18.00 WIB – 19.00 WIB.

Dari hasil simulasi perhitungan hidrolis, analisa dilakukan tiap jam dan titik evaluasi dilakukan pada jam puncak, baik pada pagi hari maupun sore hari. Untuk Kecamatan Pontianak Selatan yang masuk kategori kota kecil, maka fluktuasi jam puncak terlihat jelas, dengan faktor jam puncak di ambil 1,5. Dari hasil perhitungan disini, untuk jam puncak pagi hari diambil pada pukul 06.00 WIB -07.00 WIB sedangkan jam puncak sore hari diambil pada pukul 18.00 WIB -19.00WIB Untuk Pipa jaringan eksisting dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari hasil analisa dengan mengambil waktu jam puncak pada pagi hari ditinjau terhadap titik junction didapat nilai dari sisa tekan/*residual head* yang tidak memenuhi standar yang berlaku. Hasil evaluasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Evaluasi Epanet Ditinjau Dari *Residual Head*

No	Parameter	Jumlah Junction	%
1	Residual Head <10 meter	13	15
2	Residual Head >10 meter	74	85

Sumber : Hasilperhitungan 2014

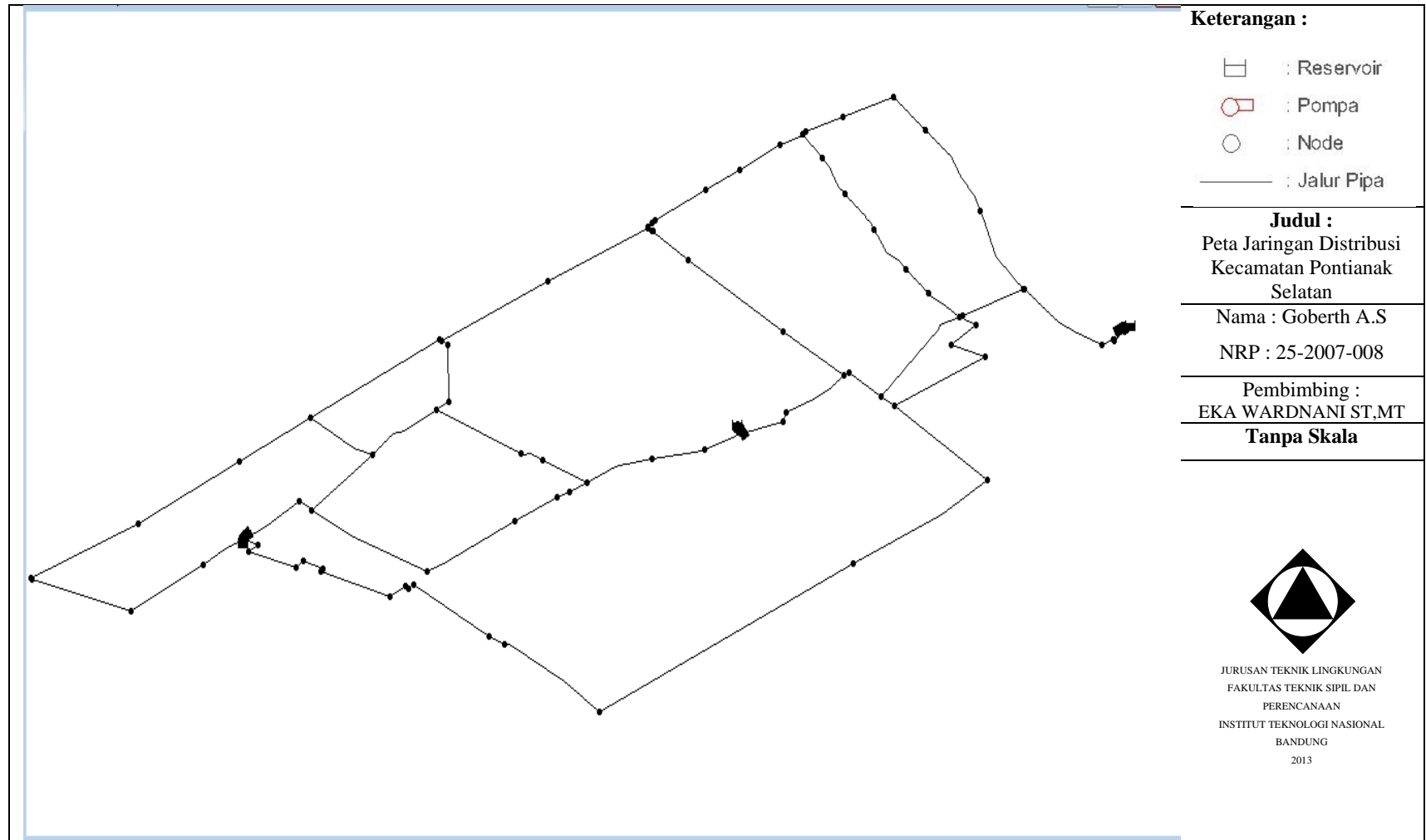
Dari hasil analisa hidrolis pada jam puncak pagi hari yaitu pada pukul 06.00 terdapat 13 titik eksisting yang tidak sesuai dengan kriteri desain residual head yaitu sebesar < 10 meter, dan menyebabkan air tidak dapat mengalir daerah Jl.Perdana, Jl Parit Demang, Jl Purnma 1 dan daerah Jl. Purnama. Untuk mengatasi *head* yang kurang dari kriteria desain diperlukan penggantian pipa atau menamabah pompa agar semua daerah dapat di alirkan air bersih dan head sesuai dengan kriteria desain yaitu 10 – 80 meter untuk pipa PVC (*Poly Vinyl Chloride*). Hasil analisa hidrolis pada jam puncak pagi hariditinjau dari kecepatan aliran air pada pipa distribusi disajikan pada Tabel 3 Dari hasil analisa hidrolis yang disimulasikan pada Epanet 2.0 kecepatan aliran pada jam puncak pagi hari yaitu pukul 06.00 terdapat 27 junction yang tidak mememenuhi kriteria desain sebesar 0.3 m/det - 2m/det

Tabel 3 Hasil Evaluasi Epanet Ditinjau Dari Kecepatan Aliran

No	Parameter	Jumlah Pipa	%
1	0,3 m/detik -2m/detik	61	70
2	<0,3 m/detik,<2m/detik	26	30

Sumber : Hasilperhitungan 2014

Dari hasil analisa hidrolis yang disimulasikan pada Epanet 2.0 kecepatan aliran pada jam puncak pagi hari yaitu pukul 06.00 terdapat 26 junction yang tidak mememenuhi kriteria desain sebesar 0.3 m/detik - 2m/detik. Hal ini diakibatkan pipa yang terlalu besar diameternya yang mengakibatkan kecepatan air kurang dari kriteria desain sehingga langkah perbaikannya adalah optimasi diameter pipa. Hasil analisa hidrolis pada jam puncak pagi hari ditinjau dari sisa tekan/*headloss* air pada pipa distribusi disajikan pada Tabel 4.



Gambar 2. Peta Jaringan Distribusi Kecamatan Pontianak Selatan

Tabel 4 Hasil Evaluasi Epanet Ditinjau Dari Sisa Tekan/ Headloss

No	Parameter	Jumlah Pipa	%
1	Headloss >10 m/km	17	20
2	Headloss < 10 m/km	70	80

Sumber : Hasilperhitungan 2014

Dari hasil analisa hidrolis sisa tekan di titik terjauh lebih besar dari 10 meter ,kecepatan pengaliran air bersih berkisar antara 0,3 meter/detik – 2 meter/detik, dan kehilangan tekan/ *headloss* kurang dari 10 meter

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa 30% daerah pelayanan akan mengalami kekurangan air atau air tidak mengalir atau air sangat kecil pada saat jam puncak. Sedangkan dari tinjauan terhadap diameter pipa eksisting, ada sekitar 30% perpipaan eksisting yang tidak memenuhi syarat dalam hal kapasitas dan diameter pipa. Artinya ada sekitar 20% perpipaan yang perlu disesuaikan diameternya sehingga diharapkan aliran akan lebih merata dan dapat memenuhi standar hidrolis pengaliran air bersih menurut Departemen PU Cipta Karya tahun 1998. Yaitu sisa tekan di titik terjauh lebih besar dari 10 meter, kecepatan pengaliran air bersih berkisar antara 0,3 meter/detik – 2 meter/detik, dan kehilangan tekan/ *headloss* kurang dari 10 meter. Rencana perbaikan jaringan distribusi air bersih ini direncanakan dapat memenuhi kebutuhan air bersih pada daerah pelayanan hingga tahun 2033 atau 20 tahun kedepan.

IV.Simpulan

Berdasarkan hasil evaluasi *software Epanet 2.0* pada jaringan eksisting diketahui terdapat 46 node yang memiliki sisa tekan di bawah standar Departemen Pekerjaan Umum Cipta Karya tahun 1998. Dibutuhkan perbaikan untuk 30% pipa dikarenakan diameter pipa yang sudah tidak mampu mengalirkan air sesuai dengan standar kriteria hidrolis. Upaya perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penggantian diameter pipa untuk menurunkan kehilangan air sebesar 20% dan dapat memenuhi parameter teknis yaitu kecepatan, kehilangan tekan dan sisa tekan sehingga mampu mengalirkan air bersih ke daerah pelayanan sesuai kriteria hidrolis.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-layla, Anis M. 1980. *Water Supply Engineering Design*. Michigan, Ann-Arbour Science
- Babbitt, Harold E. 1978 *Water supply Engineering*, New York : McGraw Hill Book Company.
- Badan Pusat Statistik Kota Pontianak, 2011. *Kota Pontianak Dalam Angka*.
- Departemen PU Cipta Karya, 1998. *Petunjuk Teknis Perencanaan Rancangan Teknis Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan Volume VI*.
- BAPEDDA Kota Pontianak, 2007. *Rencana Umum Tata Ruang Kota Pontianak*.