

STRATEGI PELAYANAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR BERSIH STUDI KASUS KOTA DUMAI

Rizki Ramadhan Husaini, Ari Sandhyavitri, Siswanto

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293
email : rizkiramadhan.0707120181@gmail.com

ABSTRACT

The need for clean water in the city of Dumai should be a concern due to increasing population Dumai City of $\pm 3.54\%$ per year resulting in a net increase in water demand in the city. Strategies of water distribution system is needed to provide some services for the alternative option Dumai city with limited water supply. The results of this study can be concluded that of the projected population in the city of Dumai which includes 7 sub obtained water needs in 2012 is ± 244 liter/detik, 2015 is ± 370 liters / sec and 2020 is ± 440 liters / second. Addressing the needs of the water is done phasing with 4 scenarios for each of the water supply capacity starting from 80 Liter / sec in the year 2012-2015 and 160 liters / sec in the year 2016-2020. The distribution system of water services for the city of Dumai obtained is expected to serve as a guide to management development programs, especially the development of the water resources of water services in the future.

Keywords: distribution systems, service strategy, clean water

PENDAHULUAN

Dalam pertemuan tingkat dunia “*World Summit on Sustainable Development (WSSD)*” di Johannesburg tahun 2002, penyediaan pelayanan dan akses air bersih menjadi prioritas utama dari lima bidang yang dipandang strategis yaitu *water, energy, health, agriculture* dan *biodiversity*.

Penjelasan pada Garis-Garis Besar Haluan Negara (GBHN) menyebutkan sasaran pencapaian pelayanan air bersih ditetapkan sebesar 85% untuk penduduk perkotaan dan 70% untuk penduduk pedesaan dengan tingkat konsumsi rata-rata sebesar 150 liter/kapita/hari untuk penduduk perkotaan dan 120 liter/kapita/ hari untuk penduduk pedesaan. (*Ditjen. Cipta Karya. 1986*)

Kesulitan untuk mendapatkan air yang layak seolah sudah menjadi hal yang biasa bagi masyarakat Kota Dumai. Masyarakat yang kurang mampu tidak peduli dengan kondisi tersebut dan tetap mengkonsumsi air yang tidak layak, sementara bagi sebagian masyarakat yang secara ekonomi cukup mampu, mereka membeli air dari tangki-tangki air yang dikelola swasta atau penjaja-penjaja air (*vendor*) dengan harga relatif mahal. (*Laporan Akhir Penyusunan Studi Air Bersih Kota Dumai, 2008*)

Dari kapasitas produksi yang ada (sampai 2012), telah terpasang Sambungan Rumah sebanyak 1.431 Unit Sambungan Rumah atau melayani 3% dari jumlah penduduk Kota Dumai. Sehingga masih terbuka lebar 97% masyarakat Dumai belum memperoleh akses air minum perpipaan. (*Laporan Akhir Penyusunan Studi Air Bersih Kota Dumai, 2008*).

METODE PENELITIAN

Proyeksi penduduk dibuat berdasarkan pendekatan *linier regression*. Berdasarkan data dari BPS diperoleh informasi bahwa proyeksi tingkat pertumbuhan penduduk tahun 2010-2012 di Kota Dumai adalah rata-rata sebesar 3,54% per tahun. Sedangkan kondisi tingkat pertumbuhan pada tahun 2013-2030 dibangun dengan menggunakan 3 skenario yaitu skenario pesimis, moderat dan optimis.

Data kebutuhan air yang diperoleh dianalisa menggunakan *software Microsoft Excel* untuk mendapatkan kebutuhan air 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun dan 20 tahun yang akan datang melalui metode perkiraan secara *linear regression*. Parameter-parameter penting untuk memperkirakan dan menganalisa kebutuhan akan air bersih dimasa yang akan datang diantaranya sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk pada tahun sekarang sebagai acuan untuk proyeksi kebutuhan air rumah tangga hingga tahun 2030.
2. Persentase pelayanan dan proyeksi peningkatannya area cakupan pelayanan.
3. Konsumsi air tiap orang (di rumah tangga) dan non rumah tangga (tiap sektornya).

Dari jumlah total kebutuhan air yang diperoleh, maka akan dapat ditentukan kapasitas IPA yang akan direncanakan.

Setelah mendapatkan data-data yang menunjang proses pembuatan skema sistem distribusi air, akan dibuat beberapa alternatif skema jaringan yang dipakai untuk rekomendasi pembuatan jaringan distribusi air bersih tersebut. Pembuatan alternatif skema jaringan air bersih serta simulasi tekanan (*head*) pada area distribusi yang dilakukan dengan menggunakan *software EPANET 2.0 Headloss Formula* dari Hazzen-William.

Proses simulasi tekanan adalah sebagai berikut:

- 1) Penggambaran jaringan.
- 2) Memberikan nomor pada *node-node* (simpul pipa).
- 3) Penentuan arah aliran jaringan.
- 4) Memasukkan karakteristik jaringan seperti pipa, *node*, aliran debit, pompa dan asesoris.
- 5) *Running Model*.
- 6) Hasil simulasi.

Pembuatan jaringan-jaringan distribusi dilakukan berdasarkan skenario yang telah diusulkan sebelumnya. Adapun skenario-skenario yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

a. Skenario Pelayanan I

Untuk skenario yang pertama dipilih pada daerah yang dekat dengan *intake* sumber air baku yaitu pada kecamatan Dumai selatan. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan jaringan distribusi air karena letak area layanan air bersih tidak jauh dengan *intake* air baku..

b. Skenario Pelayanan II

Untuk skenario pelayanan kedua dipilih pada daerah yang lewati atau dilalui jalan utama. Hal ini dimaksudkan agar memudahkan dalam proses pemasangan pipa distribusi. Adapun daerah layanan distribusi air bersih pada skenario ini adalah Kecamatan Dumai Barat, Kecamatan Dumai Timur, Kecamatan Dumai Kota dan Kecamatan Dumai Selatan.

c. Skenario Pelayanan III

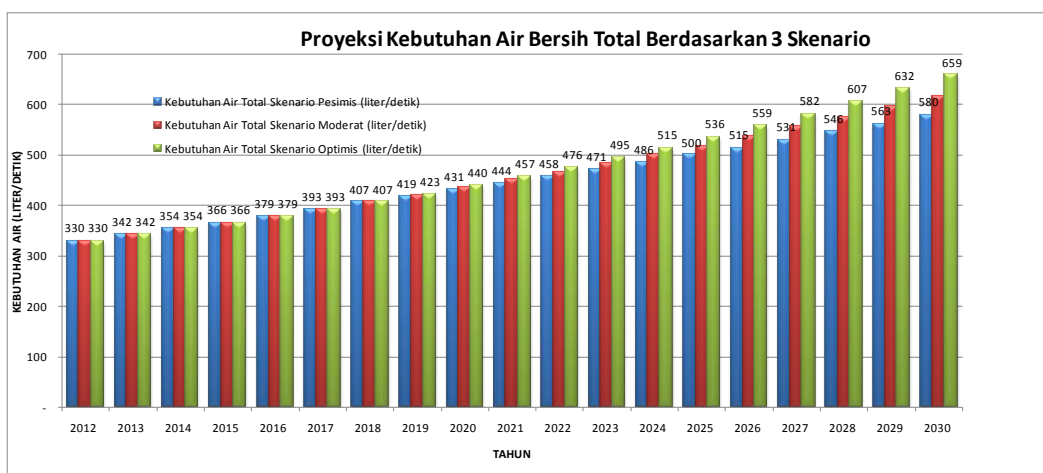
Untuk skenario pelayanan yang ketiga jaringan distribusi yang akan direncanakan adalah mengoptimalkan daerah-daerah yang memiliki kualitas air tanah yang kurang baik. Dimana daerah yang dimaksudkan adalah daerah yang berada dipinggiran laut dan elevasi daerahnya yang rendah. Adapun daerah layanan distribusi air bersih pada skenario ini adalah Kecamatan Dumai Barat, Kecamatan Dumai Timur, dan Kecamatan Dumai Kota.

d. Skenario Pelayanan IV

Untuk skenario pelayanan yang keempat yaitu dengan cara memenuhi suplai air bersih ke daerah pelanggan lama yang belum mendapatkan sambungan pipa. Adapun daerah layanan distribusi air bersih pada skenario ini adalah Kecamatan Dumai Timur dan Kecamatan Dumai Kota.

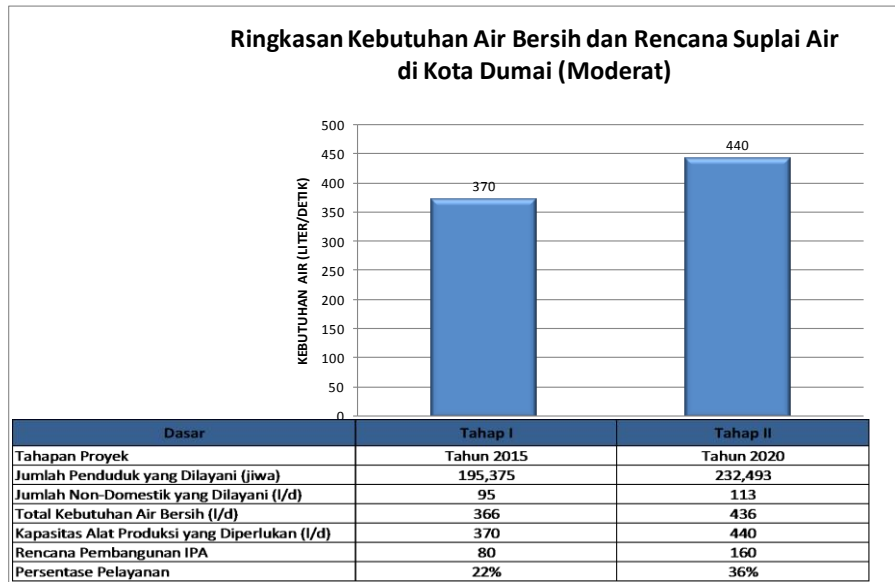
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proyeksi yang telah dilakukan dalam 3 skenario yaitu pesimis, moderat dan optimis maka nilai kebutuhan air untuk tahun 2012-2030 dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 1 Proyeksi Kebutuhan Air 2012-2030 Berdasarkan 3 Skenario

Berikut ini adalah ringkasan proyeksi kebutuhan air dengan beberapa skenario untuk wilayah layanan Kota Dumai dan Sekitarnya dengan menggunakan asumsi skenario yang dijadikan acuan adalah skenario moderat. Pemenuhan kebutuhan air di Kota Dumai dilakukan menjadi 2 tahap yaitu tahap 1 sampai tahun 2015 dan dilanjutkan dengan tahap 2 sampai tahun 2020.

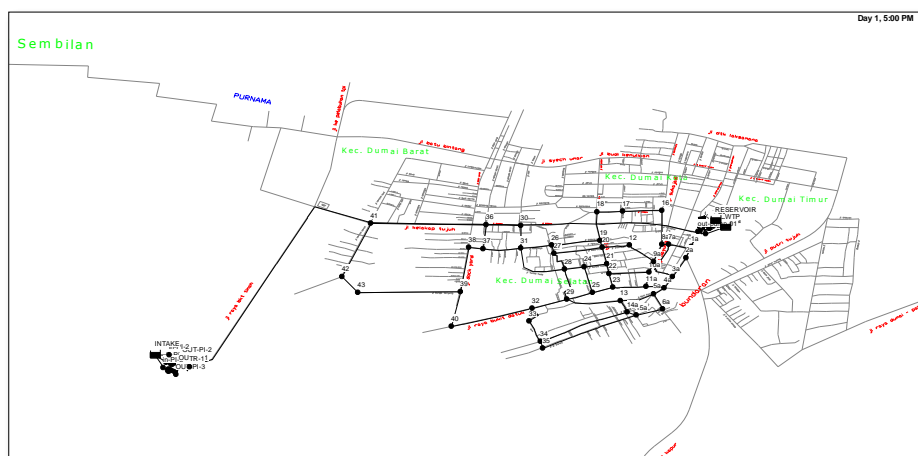


Gambar 2 Ringkasan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

a. Hasil Strategi Sistem Distribusi Air Tahap 1

Skenario 1

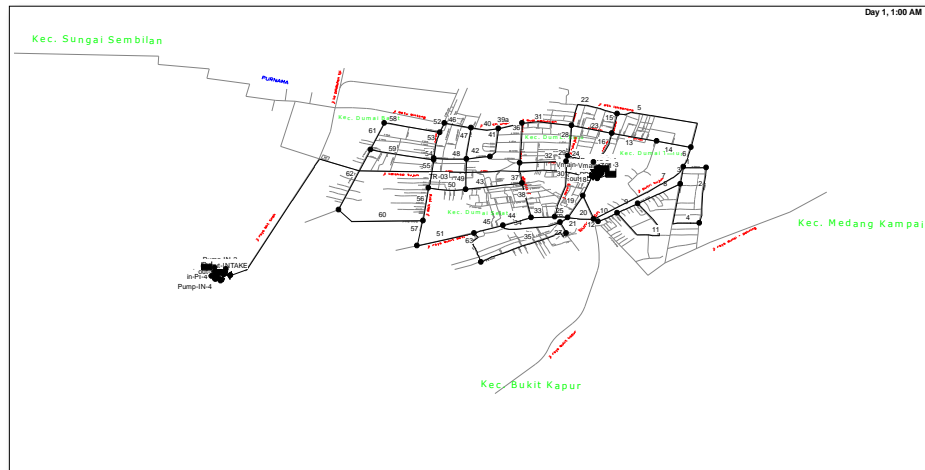
Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 1 tahap 1 ini ada 60 pipa dengan diameter 315, 250 dan 110 mm dengan total panjang pipa 30.310 meter, titik simpul pipa sebanyak 43 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 80 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 1 Tahap 1

Skenario 2

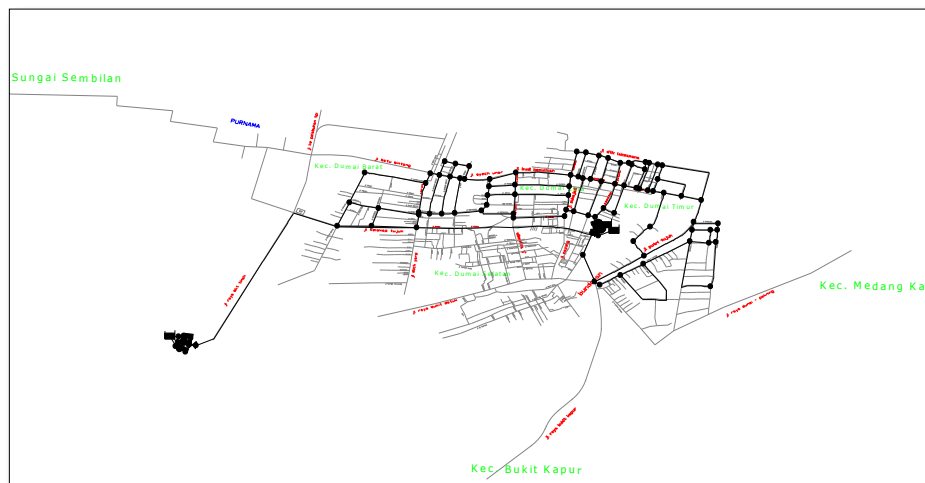
Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 2 tahap 1 ada 63 pipa dengan diameter 315, 250 dan 110 mm dengan total panjang pipa 49.385 meter, titik simpul pipa sebanyak 43 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 80 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 4 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 2 Tahap 1

Skenario 3

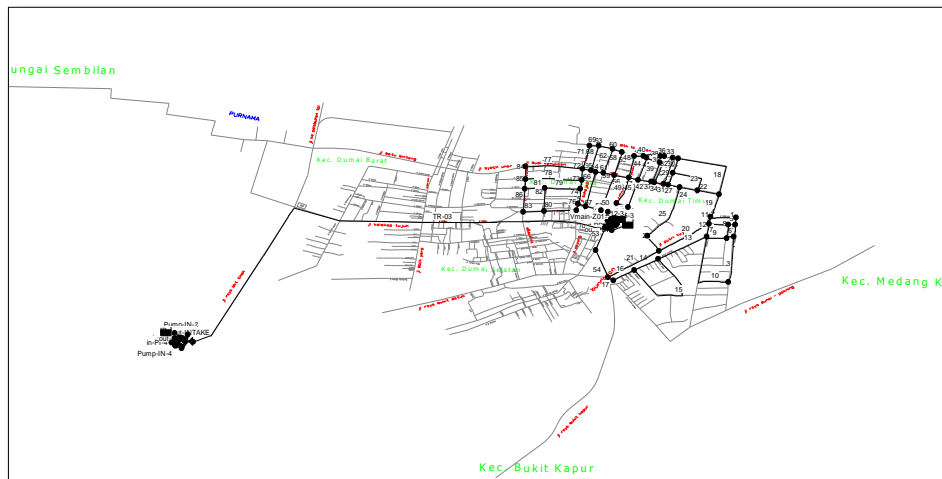
Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 3 tahap 1 ada 122 pipa dengan diameter 315, 250 dan 110 mm dengan panjang total 50.974 meter, titik simpul pipa sebanyak 83 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 80 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 5 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 3 Tahap 1

Skenario 4

Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 4 tahap 1 ada 86 pipa dengan diameter 250 dan 110 mm dengan panjang pipa total 34.107 meter, titik simpul pipa sebanyak 58 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 80 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 6 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 4 Tahap 1

Adapun ringkasan hasil strategi yang diusulkan untuk tahap 1 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Hasil Simulasi dengan Suplai Air 80 liter/detik

	Kapasitas 80 Liter/Detik							
	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3		Skenario 4	
	Normal	Puncak	Normal	Puncak	Normal	Puncak	Normal	Puncak
Kecepatan Aliran	0,2 m/s	0,27 m/s	0,28 m/s	0,35 m/s	0,22 m/s	0,28 m/s	0,3 m/s	0,38 m/s
Head	53 meter	78 meter	53 meter	78 meter	51 meter	77 meter	51 meter	77 meter
Tekanan	48 meter	75 meter	48 meter	75 meter	48 meter	73 meter	48 meter	73 meter
Kehilangan Tekanan	0,75/1000 m	1/1000 m	1/1000 m	1,2/1000 m	0,7/1000 m	0,9/1000 m	1,8/1000 m	2,7/1000 m
Jumlah Kecamatan	1 Kecamatan		4 Kecamatan		3 Kecamatan		2 Kecamatan	
Jumlah Pompa	4 unit		4 unit		4 unit		4 unit	

Sumber: Analisa Data

b. Hasil Strategi Sistem Distribusi Air Tahap 2

Skenario 1

Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 1 tahap 2 ini ada 83 pipa dengan diameter 315, 250 dan 110 mm dengan panjang pipa total 43.132 meter, titik simpul pipa sebanyak 55 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan

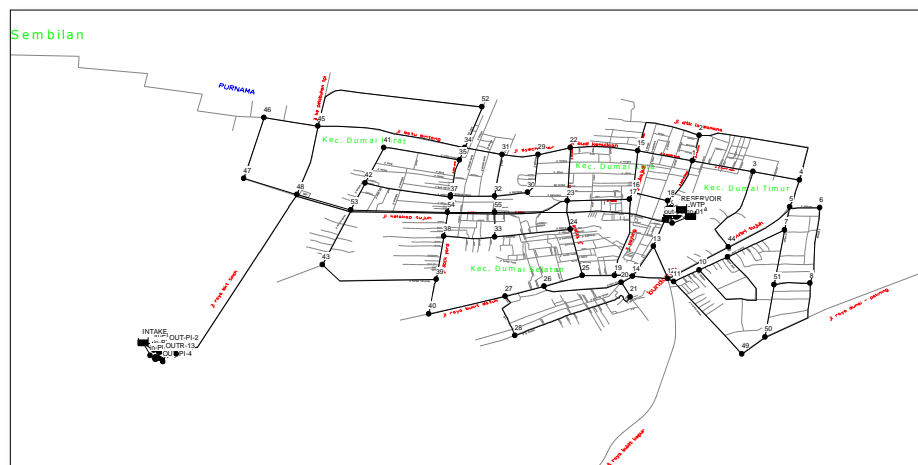
satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 160 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 7 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 1 Tahap 2

Skenario 2

Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 2 tahap 2 ini ada 84 pipa dengan diameter 315, 250 dan 110 mm dengan panjang pipa total 67.162 meter, titik simpul pipa sebanyak 55 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 160 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

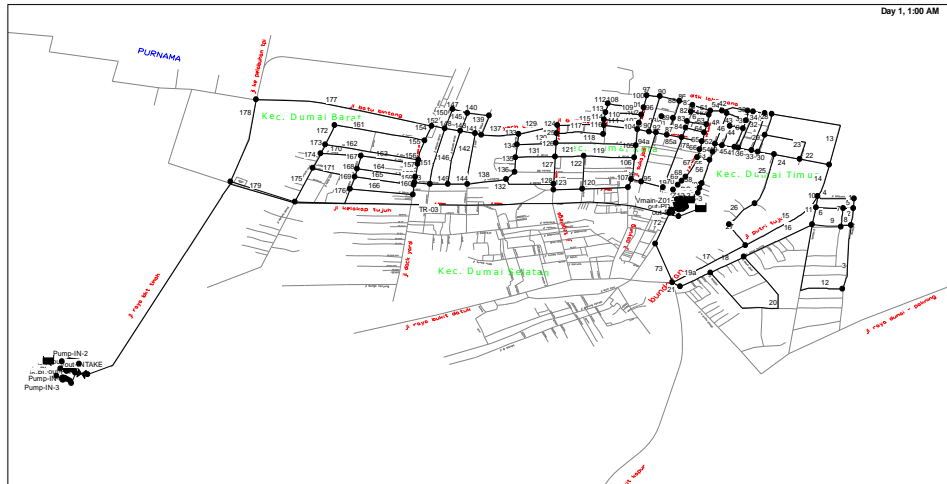


Gambar 8 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 2 Tahap 2

Skenario 3

Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 3 tahap 2 ini ada 179 pipa dengan diameter 315, 250 dan 110 mm dengan panjang pipa total 60.552 meter, titik simpul pipa sebanyak 122 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan

satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 160 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 9 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 3 Tahap 2

Skenario 4

Adapun hasil simulasi jaringan untuk skenario 4 tahap 2 ini ada 142 pipa dengan diameter 250 dan 110 mm dengan panjang pipa 38.816 meter, titik simpul pipa sebanyak 97 buah, 1 buah reservoir dan 4 buah pompa dengan satuan pengaliran liter per detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 160 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 10 Jaringan Pipa Distribusi Air Skenario 4 Tahap 2

Adapun ringkasan hasil strategi yang diusulkan untuk tahap 2 dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2 Hasil Simulasi Dengan Suplai Air 160 liter/detik

	Kapasitas 160 Liter/Detik							
	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3		Skenario 4	
	Normal	Puncak	Normal	Puncak	Normal	Puncak	Normal	Puncak
Kecepatan Aliran	0,52 m/s	0,68 m/s	0,48 m/s	0,58 m/s	0,31 m/s	0,39 m/s	0,5 m/s	0,61 m/s
Head	41 meter	63 meter	42 meter	62 meter	38 meter	53 meter	31 meter	46 meter
Tekanan	37 meter	57 meter	37 meter	58 meter	34 meter	52 meter	27 meter	43 meter
Kehilangan Tekanan	3,3/1000 m	5/1000 m	2,4/1000 m	3,6/1000 m	1,7/1000 m	2,2/1000 m	4,3/1000 m	6,6/1000 m
Jumlah Kecamatan	1 Kecamatan		4 Kecamatan		3 Kecamatan		2 Kecamatan	
Jumlah Pompa	4 unit		4 unit		4 unit		4 unit	

Sumber: Analisa Data

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Kebutuhan air bersih di Kota Dumai yang mencakup 7 kecamatan di tahun 2012 sebagai dasar perencanaan adalah sebesar 407 liter/detik.
2. Daerah yang menjadi cakupan pelayanan air bersih hanya di bagi dalam 4 kecamatan yaitu :
 - a. Kecamatan Dumai Barat
 - b. Kecamatan Dumai Timur
 - c. Kecamatan Dumai Kota
 - d. Kecamatan Dumai Selatan
3. Proyeksi kebutuhan air bersih di Kota Dumai setiap 5 tahun yang dimulai dari tahun 2015 adalah:
 - a. Pada tahun 2015 sebesar 366 liter/detik
 - b. Pada tahun 2020 sebesar 436 liter/detik
 - c. Pada tahun 2025 sebesar 519 liter/detik
 - d. Pada tahun 2030 sebesar 617 liter/detik
4. Strategi sistem distribusi air bersih di Kota Dumai dilakukan berdasarkan 4 skenario dengan 2 tahap yakni tahap 1 (2012-2015) dan tahap 2 (2015-2020), adapun 4 skenario tersebut yaitu:
 - a. Skenario 1 : Mengutamakan pada daerah yang dekat dengan *intake* air baku. (Kecamatan Dumai Selatan)
 - b. Skenario 2 : Mengkonsentrasikan pada daerah yang dilewati oleh jalan utama (Kecamatan Dumai Selatan, Dumai Barat, Dumai Timur dan Dumai Kota)
 - c. Skenario 3 : Mengkonsentrasikan pada daerah yang memiliki kualitas air tanah yang kurang baik (daerah tepi laut). (Kecamatan Dumai Barat, Dumai Timur dan Dumai Kota)
 - d. Skenario 4 : Memenuhi suplai air bersih ke daerah pelanggan lama yang belum mendapatkan sambungan (Kecamatan Dumai Timur dan Dumai Kota)

DAFTAR PUSTAKA

- BPS.** 2011. Riau dalam Angka *Online* 2011. URL [http://riau.bps.go.id/publikasi-online/riau-dalam-angka2011.html] Last Accessed 15 Maret 2012.
- Budi D. Sinulingga.** 1999. *Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal*. Malang.
- Core Team.** 2008. *Laporan Akhir Penyusunan Studi Air Bersih Kota Dumai*, Dumai : CV. Renawijaya
- Direktorat Air Bersih.** 2007. *Buku Panduan Pengembangan Air Minum*. Jakarta DPU, Jendral Cipta Karya.
- Kusnadi, Arie.** 2011. *Optimasi Rencana Strategi Pelayanan Distribusi Air Bersih di Wilayah Pekanbaru dan Sekitarnya*. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil S-1. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Nugroho, Iwan** 2002, *Strategi Pengembangan Air Bersih* www.bappenas.go.id/get-file-server/node/8549/ [Accessed 16 April 2012].
- PerPres RI No. 14 tahun 1987.** Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintah di Bidang Pekerjaan Umum Kepada Daerah.
- Shin, Kilman.** 1998. *SPSS Instruction Manual*. University of Waterloo Department of Statistics and Actuarial Science. Canada
- Suryanita, R et al.** 2003. *Pedoman Penulisan Laporan Tugas Akhir & Kerja Praktek*. Pekanbaru: Program Studi S1 Teknik Sipil.
- Studi Kelayakan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kota Dumai**, Indisi Konsorsium, 2012