

OPTIMASI TEKNIS PENYEDIAAN AIR BERSIH (PAB) (STUDI KASUS KOTA PASIR PENGARAIAN)

Ardiminsyah¹, Manyuk Fauzi² & Ari Sandhyavitri³
^{1,2,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru
Email: ardiminsyahamin@gmail.com

ABSTRACT

The compliance of clean water supply in Rokan Hulu Regency especially in Pasir Pengaraian City is still very limited. Based on the results of the field survey, it is known that clean water service for Pasir Pengaraian city is only 21.89%, which means that the existing clean water service is still far below the government's target of clean water service, which is 68% for urban areas.

This research describes the effort to compliance the clean water in Kota Pasir Pengaraian by optimizing the service and development of water supply Pasir Pengaraian city. The way it is done is the development of clean water infrastructure with a gradual system that is short-term, middle-term and long term. The development undertaken is the Development of Piped In Water Installation Installation (IPA); Development of Batang Lubuh River Intake Locations; Development On TVRI Reservoir; Development At Pawan IPA location; Development of Langgapan Reservoir Location; Distribution With computer System Pattern

Keywords: Clean Water, Water Demand, Optimization, Supply, Simulation

ABSTRAK

Pemenuhan suplai air bersih di Kabupaten Rokan Hulu khususnya di Kota Pasir Pengaraian masih sangat terbatas. Berdasarkan hasil survei lapangan maka diketahui bahwa pelayanan air bersih untuk kota Pasir Pengaraian hanya sebesar 21,89 % yang artinya pelayanan air bersih eksisting masih jauh dibawah target pelayanan air bersih pemerintah yaitu sebesar 68% untuk wilayah perkotaan.

Penelitian ini memaparkan upaya untuk pemenuhan air bersih di Kota Pasir Pengaraian dengan melakukan optimasi pelayanan dan pengembangan SPAM Kota Pasir Pengaraian. Cara yang dilakukan adalah pembangunan infrastruktur air bersih dengan sistem bertahap yaitu jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang. Pengembangan yang dilakukan adalah Pengembangan Pembangunan Perpipaan Di Instalasi Pengolahan Air (IPA) ; Pengembangan Pembangunan Di Lokasi Intake Sungai Batang Lubuh ; Pengembangan Di Reservoir TVRI ; Pengembangan Di lokasi IPA Pawan ; Pengembangan Dilokasi Reservoir Langgapan ; Distribusi Dengan Pola Sistem Komputerisasi

Kata Kunci : Air Bersih, Kebutuhan Air, Optimasi, Suplai, Simulasi

1. PENDAHULUAN

Target rencana pembangunan jangka menengah nasional (RPJMN) 2015-2019, akses air minum adalah 100% pada tahun 2019. Untuk mencapai sasaran tersebut, pemerintah dan pemerintah daerah telah membentuk BUMN dan BUMD untuk membantu pemerintah dan pemerintah daerah dalam penyelenggaraan pelayanan air minum kepada masyarakat. Namun banyak kendala dan permasalahan dalam penyelenggaraan air minum, baik yang bersifat teknis maupun nonteknis, sehingga muncul anggapan dari masyarakat bahwa perusahaan daerah air minum (PDAM) yang merupakan penyelenggara utama dalam hal penyediaan air minum tersebut sangat buruk.

Berdasarkan data kinerja PDAM yang diterbitkan BPPSPAM tahun 2013, sebanyak 70 PDAM dari total 350 PDAM (20%) yang didata mempunyai kinerja yang sakit. 70 PDAM tersebut mempunyai ciri khas yaitu: tidak dapat atau susah berkembang, menderita kerugian, sumber daya yang terbatas, penyelesaian pinjaman bermasalah, dan memiliki cakupan pelayanan yang rendah atau kurang dari 10.000 SR. (BPPSPAM, 2017)

Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005

tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum mengamanatkan penyusunan kebijakan dan strategi pengembangan sistem penyediaan air minum baik nasional maupun daerah. Amanat tersebut selanjutnya ditindaklanjuti oleh Kementerian Pekerjaan Umum dengan menetapkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2006 dan telah diperbaharui menjadi Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 13/PRT/M/2013 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Dalam Peraturan Menteri tersebut, dijelaskan bahwa kebijakan dan strategi pengembangan sistem penyediaan air minum merupakan arah pengembangan sistem penyediaan air minum dalam 5 (lima) tahun mendatang dan sebagai pedoman bagi Pemerintah Daerah serta penyelenggaraan pengembangan sistem penyediaan air minum. Selain dari pada itu, keluarnya Peraturan Pemerintah No. 122 tahun 2015 tentang sistem penyediaan air minum merupakan salah satu upaya pemerintah agar target cakupan pelayanan akses aman nasional sebesar 100% di tahun 2019 dapat terwujud dan dalam peraturan tersebut dijelaskan secara terperinci mengenai tugas dan tanggung jawab setiap penyelenggara air minum dalam melaksanakan

pembangunan air minum yang berkelanjutan.

Unit Pelaksana Teknis Dinas (UPTD) Pengelola Air Bersih (PAB) kabupaten Rokan Hulu yang dalam upaya menyediakan kebutuhan air bersih dengan sistem perpompaan dan perpipaan sudah melaksanakan tugasnya dengan baik namun belum mampu memenuhi tujuan penyediaan air minum untuk masyarakat kota Pasir Pengaraian yang terus mengalami peningkatan penduduk setiap tahunnya. Dalam perencanaan pelayanan diperlukan kebutuhan air pada tiap-tiap wilayah kecamatan. Agar optimasi distribusi air bersih dapat dilakukan, penting untuk diketahui berapa kebutuhan air penduduk di masa yang akan datang.

Kebutuhan air bersih untuk pelayanan kota Pasir Pengaraian dengan penduduk sebanyak 36.333 jiwa dan dibandingkan dengan jumlah pemakaian air bersih dari PAB Unit Pasir Pengaraian tahun 2016 sebesar 258.886 m³ atau sebanyak 1.591 sambungan rumah (SR). Dengan demikian pelayanan air bersih untuk kota Pasir Pengaraian hanya sebesar 21,99 %. Ini artinya pelayanan air bersih eksisting masih jauh dibawah target pelayanan air bersih pemerintah yaitu sebesar 68% untuk wilayah perkotaan.

Untuk memberikan layanan air bersih bagi sebagian penduduk di Kota Pasir Pengaraian dan sekitarnya diperlukan akses penyediaan air bersih melalui jaringan perpipaan maupun non perpipaan. Dalam perencanaan pelayanan akan diperlukan kebutuhan air pada tiap-tiap wilayah kecamatan. Oleh karena itu penelitian ini akan memfokuskan bagaimana optimasi penyediaan air bersih di Kota Pasir Pengaraian.

Agar optimasi distribusi air bersih dapat dilakukan, penting untuk diketahui berapa kebutuhan air penduduk di masa yang akan datang. Oleh karena itu, untuk memprediksi kebutuhan air bersih ditahun 2017, 2022 hingga tahun 2037 perlu dilakukan analisa regresi secara linear dengan memperhitungkan tingkat pertumbuhan penduduk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Air Bersih

Air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Air bersih juga merupakan air yang dapat diminum apabila dimasak.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, didapat beberapa pengertian mengenai :

- 1) 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.
- 2) Air minum adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

- 3) Air limbah adalah air buangan yang berasal dari rumah tangga termasuk tinja manusia dari lingkungan permukiman.

Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990).

2.2 Optimasi Pelayanan Air Bersih

Optimasi adalah salah satu disiplin ilmu dalam matematika yang fokus untuk mendapatkan nilai minimum atau maksimum secara sistematis dari suatu fungsi, peluang, maupun pencarian nilai lainnya dalam berbagai kasus. Optimasi sangat berguna di hampir segala bidang dalam rangka melakukan usaha secara efektif dan efisien untuk mencapai target hasil yang ingin dicapai. Tentunya hal ini akan sangat sesuai dengan prinsip ekonomi yang berorientasikan untuk senantiasa menekan pengeluaran untuk menghasilkan output yang maksimal.

Optimasi sistem pelayanan air bersih merupakan proses sistematis yang berkelanjutan dari pembuatan keputusan yang berisiko, dengan memanfaatkan sebanyak-banyaknya pengetahuan antisipatif, mengorganisasi secara sistematis usaha-usaha melaksanakan keputusan tersebut dan mengukur hasilnya melalui umpan balik yang terorganisasi dan sistematis. Optimasi dalam pelayanan sistem distribusi air bersih meliputi proses penentuan sasaran, target dan inisiatif.

- a) Sasaran, adalah kondisi masa depan yang dituju. Sasaran bersifat komprehensif: sesuai dengan tujuan dan strategi, merumuskan sasaran secara koheren, seimbang dan saling mendukung.
- b) Target dapat ditentukan dengan menggunakan hasil benchmarking. Benchmarking adalah untuk mendapat informasi praktek terbaik, untuk membangun suatu kasus yang jelas guna mengkomunikasikan betapa pentingnya mencapai target-target itu.
- c) Inisiatif adalah langkah-langkah jangka panjang untuk mencapai tujuan dan perkiraan sumberdaya dan peralatan yang diperlukan untuk mendukung pencapaian strategi secara keseluruhan.

2.3 Aspek Teknis Pelayanan Air Bersih

Optimasi strategi pelayanan dan distribusi air pada daerah layanan harus diimbangi dengan perencanaan dan prediksi terhadap beberapa hal di antaranya aspek teknis dan non teknis. Untuk aspek teknis meliputi proyeksi penduduk pada areal pelayanan, kebutuhan air, kondisi topografi, sumber air baku, sistem jaringan distribusi air dan tekanan air pada jaringan.

2.3.1 Proyeksi Penduduk

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat secara tidak langsung harus sejalan dengan peranan sumber daya yang ada. Salah satu sumber daya yang

sangat berperan dalam proses kehidupan manusia adalah sumber daya air. Pertambahan penduduk membawa konsekuensi terhadap peningkatan kebutuhan akan air baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya dan juga menuntut sarana dan prasarana untuk mendukung segala aktivitasnya. Air mempunyai kedudukan yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Selain untuk pemenuhan kebutuhan sehari-hari seperti air minum, air dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti: pertanian, industri dan pembangkit tenaga listrik.

Tujuan proyeksi kebutuhan air adalah untuk memberikan informasi tentang perkiraan waktu terhadap penyediaan air bersih. Studi proyeksi kebutuhan air bersih ini akan dikembangkan sampai dengan program jangka panjang (tahun 2037), dengan tujuan memberikan masukan apa yang dibutuhkan dan kegiatan yang harus dilakukan dalam waktu dekat dan mendesak untuk jangka waktu menengah dan jangka panjang.

Tujuan jangka pendek yaitu membuat sistem lebih dapat diandalkan, dan meningkatkan pelayanan terhadap penduduk yang dilayani. Dalam program jangka panjang, perlu memperkirakan jumlah air yang dibutuhkan yang digunakan untuk analisis alternatif penyediaan sumber air bersih, kebutuhan instalasi pengolahan air, jaringan sistem distribusi di. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui alternatif untuk memenuhi rencana pengembangan sesuai dengan kapasitas sistem yang ada, kemungkinan pengembangan dan sumber air yang diperlukan.

Pertumbuhan penduduk merupakan faktor utama dalam kepentingan perencanaan dan perancangan serta evaluasi penyediaan air minum. Kebutuhan akan air bersih akan semakin meningkat sesuai dengan peningkatan jumlah penduduk. Untuk itu dalam perencanaan kebutuhan air minum pada masa yang akan datang diperlukan proyeksi penduduk dari daerah perencanaan tersebut.

2.3.2 Kebutuhan Air

Jenis penggunaan air dibagi menjadi dua yaitu penggunaan air untuk kebutuhan domestik dan non domestik. Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air dalam rumah tangga. Kebutuhan non domestik seperti pariwisata, industri, irigasi, peternakan dan sebagainya. Penggunaan air harus diseimbangi dengan ketersediaan air yang ada.

Penggunaan air yang berlebihan dengan ketersediaan air yang terbatas bahkan cenderung semakin berkurang karena menurunnya kondisi dan daya dukung lingkungan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air yang mengakibatkan kekeringan dan kerusakan dalam lingkungan. Konsumsi air harian perorang perhari diketahui melalui survei kebutuhan air dan pada masa mendatang diperkirakan bertambah dengan meningkatnya tingkat pendapatan penduduk.

Konsumsi air domestik adalah pemakaian air yang digunakan untuk kegiatan lingkungan kebutuhan air rumah tangga (SR), hidran umum (HU) dan kran umum (KU). Pemakaian air rumah tangga digunakan

sebagai keperluan makan/minum, mandi, penyiraman saniter dan tujuan lainnya.

Untuk mengetahui seberapa jumlah air yang dibutuhkan sampai akhir tahun perencanaan dapat dihitung dengan proyeksi kebutuhan air yang didasarkan pada proyeksi jumlah penduduk yang terlayani, kemudian akan dihitung berdasarkan satuan unit pemakaian air untuk kebutuhan rumah tangga, fasilitas institusi (kantor, pendidikan, dan kesehatan), fasilitas komersil (hotel/penginapan, niaga/perdagangan, pasar dan sarana hiburan), fasilitas sosial (peribadatan, yayasan dan panti sosial), fasilitas olah raga, fasilitas industry dan kehilangan air

2.4 Program EPANET 2.0

EPANET 2.0 adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir.

EPANET 2.0 menjajaki aliran air di tiap pipa, kondisi tekanan air di tiap titik dan kondisi konsentrasi bahan kimia yang mengalir di dalam pipa selama dalam periode pengaliran. Sebagai tambahan, usia air (water age) dan pelacakan sumber dapat juga disimulasikan.

EPANET 2.0 didesain sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pemahaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Juga dapat digunakan untuk berbagai analisa berbagai aplikasi jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan desain, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa khlor, dan analisa pelanggan.

EPANET 2.0 dapat membantu dalam manage strategi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu sistem. Semua itu mencakup hal sebagai berikut:

- 1) Alternatif penggunaan sumber dalam berbagai sumber dalam satu sistem
- 2) Alternatif pemompaan dalam penjadwalan pengisian/pengosongan tangki.
- 3) Penggunaan treatment, misal khlorinasi pada tangki penyimpanan
- 4) Pen-target-an pembersihan pipa dan pengantiannya.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kebutuhan Air di Kota Pasir Pengaraian

Observasi jumlah penduduk di wilayah pelayanan SPAM di lakukan dengan cara mengumpulkan data dari BPS Kabupaten Rokan Hulu tahun 2016. Dari data tersebut maka diperoleh gambaran secara umum kebutuhan air bersih untuk wilayah kota Pasir Pengaraian.

Kebutuhan air bersih dibagi menjadi beberapa sektor diantaranya adalah air bersih untuk kebutuhan domestik, niaga, sarana umum dan industri. 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 2037.
- 2) Persentase pelayanan 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 diketahui kondisi eksisting SPAM saat ini sudah melayani berapa persen.

3.2 Proyeksi Penduduk Tahun 2017-2037 di Area Pelayanan

Untuk mendapatkan kebutuhan air 20 tahun yang akan datang melalui metode perkiraan secara linear regression. Proyeksi dengan menggunakan metode liner regression yaitu dengan memperhatikan tingkat pertumbuhan penduduk setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Rokan Hulu dalam Angka tahun 2017 tingkat pertumbuhan penduduk di Kabupaten Rokan Hulu adalah sebesar 4,08%.

3.3 Analisa Jaringan dengan Program EPANET 2.0

EPANET 2.0 adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa. Jaringan itu sendiri terdiri dari pipa, node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir.

EPANET 2.0 didesain sebagai alat untuk mencapai dan mewujudkan pemahaman tentang pergerakan dan nasib kandungan air minum dalam jaringan distribusi. Juga dapat digunakan untuk berbagai analisa berbagai aplikasi jaringan distribusi. Sebagai contoh untuk pembuatan desain, kalibrasi model hidrolis, analisa sisa khlor, dan analisa pelanggan.

EPANET 2.0 dapat membantu dalam manajemen strategi untuk merealisasikan kualitas air dalam suatu sistem. Semua itu mencakup hal sebagai berikut:

- 1) Alternatif penggunaan sumber dalam berbagai sumber dalam satu sistem
- 2) Alternatif pemompaan dalam penjadwalan pengisian/ pengosongan tangki.
- 3) Penggunaan treatment, misal khlorinasi pada tangki penyimpanan
- 4) Pen-target-an pembersihan pipa dan penggantinya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kondisi Eksisting SPAM Kota Pasir Pengaraian

Kebutuhan air bersih untuk pelayanan kota Pasir Pengaraian dengan penduduk sebanyak 36.333 jiwa dan dibandingkan dengan jumlah pemakaian air bersih dari Penyediaan Air Bersih (PAB) Unit Pasir Pengaraian tahun 2016 adalah sebesar 258.886 m³ atau sebanyak 1.591 sambungan rumah (SR) dengan asumsi 1 SR adalah 5 orang. Dengan demikian pelayanan air bersih untuk kota Pasir Pengaraian hanya sebesar 21,99 %. Ini artinya pelayanan air

bersih eksisting masih jauh dibawah target pelayanan air bersih pemerintah yaitu sebesar 68% untuk wilayah perkotaan.



Gambar 1 Kondisi eksisting Pelayanan Air Bersih di Kota Pasir Pengaraian vs Target Pelayanan Air Bersih Pemerintah

Dari gambar diatas terlihat masih ada selisih sekitar 46% dalam rangka untuk memenuhi target pelayanan air bersih di Kota Pasir Pengaraian. Kondisi pelayanan air minum di Kota Pasir Pengaraian mulai dilakukan pada tahun 2002 hingga saat ini. Berdasarkan data dari PAB (Pengelola Air Bersih) Kota Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu jumlah sambungan rumah di daerah pelayanan dan penggunaan air bersih oleh masyarakat di wilayah Kabupaten Rokan Hulu pada tahun 2012 baru mencapai 1.020 SR dari keseluruhan penduduk wilayah pelayanan dari sIstem Kota Pasir Pengaraian dan Sistem Pawan di Kabupaten Rokan Hulu. SPAM yang menyuplai air bersih ke Kota Pasir Pengaraian ada 2 yaitu SPAM dari Intake Pawan dan SPAM dari Intake Sungai Batang Lubuh.

4.2 Proyeksi Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk awal yang digunakan adalah data jumlah penduduk Kecamatan Rambah pada tahun 2016 yang diperoleh dari data Kecamatan Rambah Dalam Angka, 2017. Pada tabel dan grafik dibawah ini dapat dilihat jumlah penduduk di Kecamatan Rambah tahun 2016.

Tabel Error! No text of specified style in document.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Rambah Tahun 2016

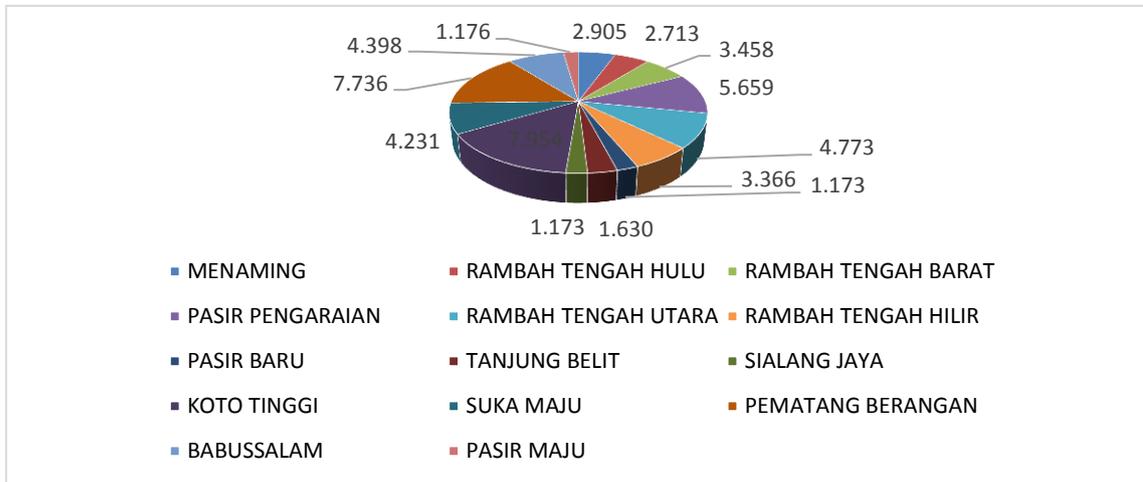
NO	DESA/KELURAHAN	2016
1	MENAMING	2.905
2	RAMBAH TENGAH HULU	2.713
3	RAMBAH TENGAH BARAT	3.458
4	PASIR PENGARAIAN	5.659
5	RAMBAH TENGAH UTARA	4.773
6	RAMBAH TENGAH HILIR	3.366
7	PASIR BARU	1.173
8	TANJUNG BELIT	1.630
9	SIALANG JAYA	1.173
10	KOTO TINGGI	7.954
11	SUKA MAJU	4.231
12	PEMATANG BERANGAN	7.736

13	BABUSSALAM	4.398
14	PASIR MAJU	1.176
	KECAMATAN RAMBAH	52.345

Sumber : Kecamatan Rambah Dalam Angka, 2017

Berdasarkan tabel 4.1 diatas dapat dilihat jumlah penduduk Kecamatan Rambah pada tahun 2016. Kelurahan Koto Tinggi memiliki jumlah penduduk terbanyak dengan jumlah 7.954 jiwa, kemudian diikuti Kelurahan Pematang Berangin

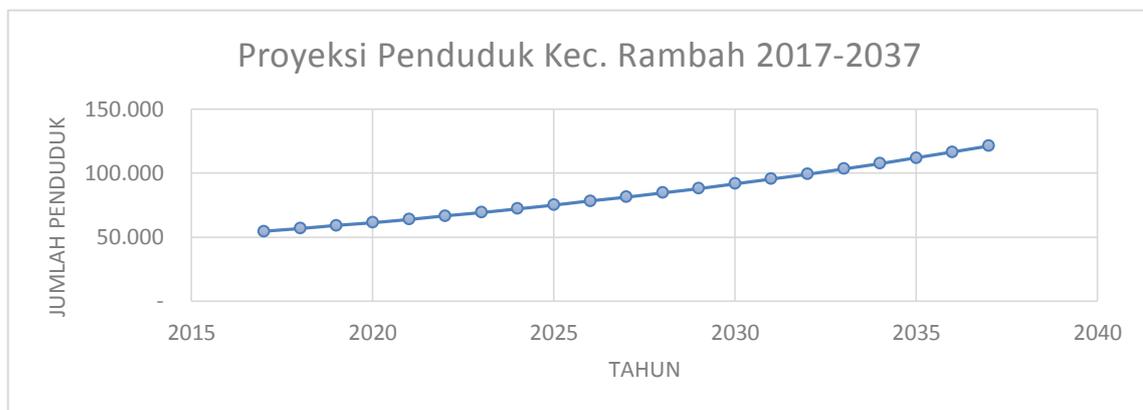
dengan jumlah penduduk 7.736 jiwa. Sedangkan Kelurahan Pasir Pengaraian memiliki jumlah penduduk dengan jumlah 5.659 jiwa. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram berikut ini.



Gambar 2. Komposisi Jumlah Penduduk Kecamatan Rambah per Desa/Kelurahan Tahun 2016

Setelah diketahui jumlah penduduk Kecamatan Rambah tahun 2016 yang akan dijadikan data dasar perencanaan proyeksi jumlah penduduk maka selanjutnya akan dilakukan proyeksi jumlah penduduk per Desa/Kelurahan dengan menggunakan tingkat pertumbuhan penduduk Kabupaten Rokan Hulu yaitu 4,08% (dari data BPS,2017). Proyeksi

jumlah penduduk dilakukan dengan menggunakan metode linier regression dengan jangka waktu 20 tahun. Adapun proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Rambah dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Gambar 3. Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Rambah Tahun 2017-2037

Berdasarkan hasil proyeksi penduduk diatas maka dapat dilihat kenaikan jumlah penduduk dari tahun ke tahun mulai tahun 2017 sampai dengan tahun 2037. Penelitian ini akan memfokuskan penelitian pada area pelayanan SPAM pada Intake Pawan dan Intake Sungai Batang Lubuh. Adapun area pelayanan eksisting kedua SPAM ini adalah pada Kecamatan Rambah yang merupakan pusat ibukota Kabupaten Rokan Hulu.

Dari data jumlah penduduk Kecamatan Rambah, tahun 2016 Kecamatan Rambah memiliki jumlah penduduk sebesar 52.345 jiwa. Setelah diproyeksi, maka dapat diketahui jumlah penduduk

di Kecamatan Rambah ini meningkat sebesar 121.244 jiwa pada tahun 2037 tentunya ini kan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan air diwilayah tersebut.

4.3 Analisis Kebutuhan Air di Wilayah Pelayanan

Klasifikasi penggunaan/pemakaian air dibedakan atas penggunaan air domestik dan non domestik yang dikeluarkan oleh Direktorat Pengembangan Air Minum Kementerian Pekerjaan Umum serta kehilangan air yang besarnya telah

ditetapkan secara nasional yaitu 20% dari total pemakaian air rata-rata domestik dan non domestik.

Dari analisis perhitungan kebutuhan air diatas maka dapat dilihat perbandingan antara suplai

dan kebutuhan air bersih pada Kota Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu.

Demand vs Supply



Gambar 4. Grafik Demand vs Supply Air di Kecamatan Rambah

Berdasarkan grafik demand vs supply diatas dapat diketahui bahwa untuk saat ini kondisi SPAM eksisting yang ada di Kota Pasir Pengaraian sudah memenuhi pelayanan air bersih di Kota Pasir Pengaraian. Namun di tahun 2027 suplai air bersih

sebesar 50 liter/detik tidak dapat lagi mengimbangi lonjakan kebutuhan air (demand). Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi pelayanan air bersih agar dapat memenuhi pelayanan air bersih.

4.4 Optimasi Wilayah Pelayanan SPAM Kota Pasir Pengaraian

Pertimbangan teknis dalam menentukan wilayah pelayanan air bersih di Kota Pasir Pengaraian antara lain adalah sebagai berikut:

1. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk merupakan salah satu indikator utama dalam penentuan lokasi instalasi dan daerah pelayanan air bersih. Adapun daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang paling tinggi adalah Kelurahan Koto Tinggi (7.954 jiwa), Kelurahan Pematang Berangin (7.736 jiwa) dan Kelurahan Pasir Pengaraian (5.659 jiwa).

2. Kondisi Sumber Air Baku.

Pertimbangan kondisi sumber air bersih dari 14 Desa dan Kelurahan di Kecamatan Rambah yang ditinjau maka daerah yang terparah adalah di kawasan Desa Pematang Berangan, Koto Tinggi, Suka Maju, Rambah Tengah Utara, Babussalam, Rambah Tengah Hilir, Rambah Tengah Barat, Rambah Tengah Hulu, Sialang Jaya dan Kelurahan Pasir Pengaraian. Karena kualitas

sumber air bakunya tidak bagus, Sehingga potensi air baku diharapkan dapat diakses di daerah intake yang relatif berdekatan.

3. Sosial Ekonomi.

Pendapatan penduduk, pendidikan, keinginan menyambung ke PDAM, keinginan membayar, dan kondisi kualitas air baku eksisting perlu ditinjau secara komprehensif. Daerah yang termasuk ke dalam indikator sosial ekonomi ini adalah Kelurahan Pasir Pengaraian, Desa Koto Tinggi, Desa Sukamaju, Desa Rambah Tengah Barat, Rambah Tengah Hulu, Desa Sialang Raya, Desa Pasir Baru

Setelah pembuatan alternatif wilayah pelayanan air bersih maka dihitung jumlah kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan. Kebutuhan air bersih dihitung dengan asumsi penggunaan air bersih di wilayah pelayanan adalah 120 liter/orang/hari. Tabel dibawah ini akan menjelaskan jumlah kebutuhan air (*demand*) pada masing-masing wilayah pelayanan.

Tabel Error! No text of specified style in document..2 Jumlah kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan Alternatif

1

Alternatif 1 (Kepadatan Penduduk)	Desa/Kelurahan	Jumlah Populasi (Jiwa)	Target Terlayani (80%)	Kebutuhan Air (l/d)
	Koto Tinggi	7.954	6.363	9
	Pematang Berangin	7.736	6.189	9
	Pasir Pengaraian	5.659	4.527	6
	Total		17.079	24

Bedasarkan tabel diatas dapat dilihat jumlah kebutuhan air bersih diwilayah pelayanan alternatif 1 yang mengutamakan daerah dengan kepadatan penduduk tertinggi di Kota Pasir Pengaraian. Pada alternatif 1 ini jumlah kebutuhan air bersih berturut-turut adalah 9 liter/detik untuk desa Koto Tinggi dan Pematang Berangin. Kemudian diikuti oleh kelurahan pasir pengaraian dengan jumlah kebutuhan air 6 liter/detik. Jumlah total kebutuhan air bersih pada wilayah alternatif 1 ini adalah 24 liter/detik.

Sedangkan berdasarkan tabel dibawah ini dapat dilihat jumlah kebutuhan air bersih diwilayah pelayanan alternatif 2 yang mengutamakan daerah yang memiliki kondisi sumber air baku yang buruk di Kota Pasir Pengaraian. Pada alternatif 2 ini jumlah kebutuhan air bersih berturut-turut adalah 9 liter/detik

untuk desa Koto Tinggi dan Pematang Berangin. Kemudian diikuti oleh kelurahan pasir pengaraian dengan jumlah kebutuhan air 6 liter/detik. Desa Suka Maju, Kelurahan Rambah Tengah Utara, Kelurahan Babussalam memiliki kebutuhan air sebesar 5 liter/detik.

Kelurahan Rambah Tengah Hilir dan Kelurahan Rambah Tengah Barat memiliki kebutuhan air sebesar 4 liter/detik. Kelurahan Rambah Tengah Hulu dengan jumlah 3 liter/detik dan Desa Sialang Jaya dengan jumlah 1 liter/detik. Jumlah total kebutuhan air bersih pada wilayah alternatif 2 ini adalah 51 liter/detik. Jumlah ini cukup banyak dikarenakan daerah yang memiliki kondisi sumber air baku yang buruk di Kota Pasir Pengaraian cukup banyak.

Tabel Error! No text of specified style in document..3 Jumlah kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan Alternatif 2

Alternatif 2 (Kondisi Sumber Air Baku Buruk)	Desa/Kelurahan	Jumlah Populasi (Jiwa)	Target Terlayani (80%)	Kebutuhan Air
	Desa Pematang Berangan	7.736	6.189	9
	Pasir Pengaraian	5.659	4.527	6
	Koto Tinggi	7.954	6.363	9
	Suka Maju	4.231	3.385	5
	Rambah Tengah Utara	4.773	3.818	5
	Babussalam	4.398	3.518	5
	Rambah Tengah Hilir	3.366	2.693	4
	Rambah Tengah Barat	3.458	2.766	4
	Rambah Tengah Hulu	2.713	2.170	3
	Sialang Jaya	1.173	938	1
Total			36.369	51

Tabel Error! No text of specified style in document..4 Jumlah kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan Alternatif 3

Alternatif 3 (Kondisi Sosial Ekonomi)	Desa/Kelurahan	Jumlah Populasi (Jiwa)	Target Terlayani (80%)	Kebutuhan Air
	Pasir Pengaraian	5.659	4.527	6
	Koto Tinggi	7.954	6.363	9
	Sukamaju	4.231	3.385	5
	Rambah Tengah Barat	3.458	2.766	4
	Rambah Tengah Hulu	2.713	2.170	3
	Sialang Raya	1.173	938	1
	Pasir Baru	1.173	938	1
Total			21.089	29

Sumber : Analisa Data

Bedasarkan tabel di atas dapat dilihat jumlah kebutuhan air bersih diwilayah pelayanan alternatif 3 yang mempertimbangkan aspek sosial ekonomi di Kota Pasir Pengaraian. Pada alternatif 3 ini jumlah kebutuhan air bersih berturut-turut adalah 9 liter/detik untuk desa Koto Tinggi.

Kemudian diikuti oleh kelurahan pasir pengaraian dengan jumlah kebutuhan air 6

liter/detik. Desa Suka Maju memiliki kebutuhan air sebesar 5 liter/detik. Kelurahan Rambah Tengah Barat memiliki kebutuhan air sebesar 4 liter/detik. Kelurahan Rambah Tengah Hulu dengan jumlah 3 liter/detik dan Desa Sialang Jaya dan Desa Pasir Baru dengan jumlah 1 liter/detik. Jumlah total kebutuhan air bersih pada wilayah alternatif 3 ini adalah 29 liter/detik.

4.5 Simulasi Teknis Jaringan Perpipaan di Rencana Wilayah Pelayanan SPAM

Pada sub bab ini akan menjelaskan bagaimana simulasi teknis jaringan perpipaan di rencana

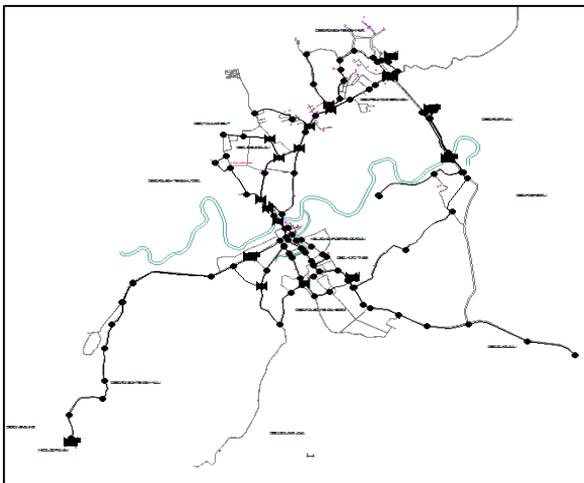
wilayah pelayanan air bersih dengan menggunakan bantuan software EPANET 2.0.

Tabel Error! No text of specified style in document..5 Spesifikasi Jaringan SPAM Kota Pasir dengan Kapasitas 125 Liter/Detik

Properties	Jumlah/Jenis	Keterangan
Jumlah <i>Junctions</i>	435	125 liter/detik
Jumlah <i>Reservoirs</i>	8	5000 m ³
Jumlah <i>Pipes Transmisi dan Distribusi</i>	388	Panjang Total 80.283,75 meter
Jumlah <i>Pumps</i>	8	(eff 75%)
Jumlah <i>Valves</i>	59	FCV
<i>Flow Units</i>	LPS	<i>Liter Per Second</i>
<i>Headloss Formula</i>	H-W	Hazzen-William

(Sumber: Hasil Analisa, 2018)

Melalui tabel 4.11 di atas terlihat bahwa ada 388 pipa dengan diameter 50-300 mm dengan panjang pipa total 80.283,75 meter, titik simpul pipa sebanyak 435 buah, 8 buah reservoir dan 8 buah pompa dengan satuan pengaliran liter/detik (LPS). Pompa ini mengalirkan air 125 liter/detik. Untuk gambar jaringan perpipaannya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar Error! No text of specified style in document..2 Layout Rencana Jaringan Pipa Transmisi dan Distribusi SPAM Kota Pasir Pengaraian Kapasitas 50 liter/detik(Sumber: Hasil Analisa, 2018).

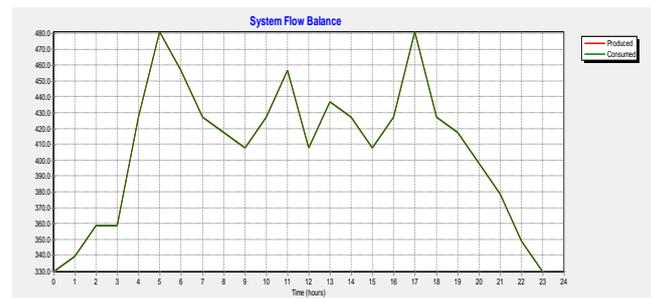
Gambar 4.31 diatas merupakan hasil simulasi jaringan perpipaan distribusi air bersih Kota Pasir

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kebutuhan air bersih untuk pelayanan kota Pasir Pengaraian dengan penduduk sebanyak 36.333 jiwa dan dibandingkan dengan jumlah pemakaian air bersih dari Penyediaan Air Bersih (PAB) Unit Pasir Pengaraian tahun 2016 adalah sebesar 258.886 m³ atau sebanyak 1.591 sambungan rumah (SR) dengan asumsi 1 SR adalah 5 orang. Dengan demikian pelayanan air bersih untuk kota Pasir Pengaraian hanya sebesar 21,89 %. Ini artinya pelayanan air bersih eksisting masih jauh dibawah target pelayanan air bersih pemerintah yaitu sebesar 68% untuk wilayah perkotaan.
2. Pertimbangan teknis dalam menentukan

Pengaraian untuk alternatif ketiga dengan kapasitas 125 liter/detik. Jaringan perpipaan hanya dilakukan pada wilayah distribusi untuk alternatif 2 yaitu wilayah Desa Pematang Berangan, Koto Tinggi, Suka Maju, Rambah Tengah Utara, Babussalam, Rambah Tengah Hilir, Rambah Tengah Barat, Rambah Tengah Hulu, Sialang Jaya dan Kelurahan Pasir Pengaraian. Dari gambar 4.31 diatas dapat dilihat bahwa sumber air baku yang di alirkan melalui pipa transmisi dibawa ke reservoir. Kemudian baru di distribusikan ke area pelayanan.

Setelah dilakukan simulasi menggunakan *software* Epanet v2.0 diperoleh hasil *system flow balance*, kecepatan aliran, tekanan, *head* dan kehilangan tekanan seperti yang digambarkan pada grafik-grafik sebagai berikut :



Gambar Error! No text of specified style in document..3 Grafik System Flow Balance Penyediaan Air Kapasitas 125 Liter/Detik Alternatif 3 (Sumber: Analisa Data EPANET V2.0)

wilayah pelayanan air bersih di Kota Pasir Pengaraian antara lain adalah sebagai berikut : (i) Kepadatan Penduduk ; (ii) Kondisi Sumber Air Baku dan (iii) Sosial Ekonomi

3. Adapun rencana pengembangan yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut : Rencana Pengembangan Pembangunan Perpipaan Di Instalasi Pengolahan Air (IPA) ; Rencana Pengembangan Pembangunan Di Lokasi Intake Sungai Batang Lubuh ; Rencana Pengembangan Di Reservoir TVRI ; Rencana Pengembangan Di lokasi IPA Pawan ; Rencana Pengembangan Dilokasi Reservoir Langgopan ; Rencana Distribusi Dengan Pola Sistem Komputerisasi
4. Dari hasil simulasi untuk daerah wilayah

- pelayanan SPAM yaitu : Desa Pematang Berangan, Koto Tinggi, Suka Maju, Rambah Tengah Utara, Babussalam, Rambah Tengah Hilir, Rambah Tengah Barat, Rambah Tengah Hulu, Sialang Jaya dan Kelurahan Pasir Pengaraian dapat memenuhi persyaratan teknis
5. Perlu diteliti lebih lanjut tentang pemilihan lokasi daerah pelayanan air bersih berdasarkan pendapat para ahli atau pakar yang berkecimpung di dunia air bersih. Tentunya dengan Analisis Hirarki Proses (AHP).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional.** SNI AB-K/LW/ST/005/98, Spesifikasi Pemasangan Pipa Transmisi.
- BPS.** 2017. Kabupaten Rokan Hulu dalam Angka Online 2017. URL [http://riau.bps.go.id/publikasi-online/riau-dalam-angka2017.html] Last Accessed 15 Juli 2017.
- Budi D. Sinulingga,** 1999. Pembangunan Kota Tinjauan Regional dan Lokal. Malang.
- Departemen PU.** 2007. Laporan Akhir Nasional Action Plan Bidang Air Bersih. Jakarta DPU, Jendral Cipta Karya.
- Direktorat Air Bersih.** 1986. Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih. Jakarta DPU, Jenderal Cipta Karya.
- Direktorat Air Bersih.** 2007. Buku Panduan Pengembangan Air Minum. Jakarta DPU, Jendral Cipta Karya.
- Mitra, Eka Engineering.** 2000. Terjemahan: Water Supply and Water Resources Division. National Risk Management Research Laboratory, Cincinnati. USA
- Nugroho, Iwan** 2002, Strategi Pengembangan Air Bersih www.bappenas.go.id/get-file-server/node/8549/ [Accessed 16 September 2017].
- PerPres RI No. 14 tahun 1987.** Penyerahan Sebagian Urusan Pemerintah di Bidang Pekerjaan Umum Kepada Daerah.
- Sujarwadi,** 1987. Teknik Sumber Daya Air. Yogyakarta: LPIU UGM
- Sunggono.** 1995. Teknik Sipil. Bandung: Nova